



Universidade de Aveiro

Departamento de Geociências

2017/2018

Hairazate Abdurramane

**GEORREFERENCIAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DE
FOTOGRAFIAS AÉREAS DAS PROVÍNCIAS DE
NIASSA E CABO DELGADO, MOÇAMBIQUE**

Universidade de Aveiro



2017/2018

Departamento de Geociências

Hairazate Abdurramane

**GEORREFERENCIAÇÃO E INTERPRETAÇÃO DE
FOTOGRAFIAS AÉREAS DAS PROVÍNCIAS DE
NIASSA E CABO DELGADO, MOÇAMBIQUE**

Tese apresentada à Universidade de Aveiro para cumprimento dos requisitos necessários à obtenção do grau de Mestre em Geomateriais e Recursos Geológicos, realizada sob a orientação científica do Professor Doutor Jorge Manuel Pessoa Girão Medina, Professor Auxiliar do Departamento de Geociências da Universidade de Aveiro.

O júri

Presidente

Prof. Doutor Fernando Almeida
Professor Associado na Universidade de Aveiro

Orientador

Prof. Doutor Jorge Manuel Pessoa Girão Medina
Professor Auxiliar na Universidade de Aveiro

Arguente

Prof. Doutor Alexandre Lima
Professor Auxiliar na Universidade do Porto

Dedicatória

Dedico à minha mãe ÁMINA, aos meus irmãos ISSUFO, MARIANA, SAIDATA e à minha namorada NANÍ.

Agradecimentos

Agradeço a Deus todo – poderoso pela saúde, proteção e ter- me mantido resiliente a todos momentos difíceis durante a formação.

Agradecimento especial dirigido ao meu orientador, Prof. Doutor JORGE MANUEL PESSOA GIRÃO MEDINA, pela sua ajuda incansável em todas fases do trabalho, compreensão e paciência por si demonstrada face às minhas dificuldades. Com ele aprendi muito sobre a fotointerpretação das fotografias aéreas, o ArcGIS e ganhei gosto de trabalhar com SIG.

A Universidade Pedagógica de Moçambique – Delegação de Nampula, por ter- me autorizado a continuar com os estudos e ter garantido apoio durante a minha estada à Portugal.

Agradecimento especial ao CIGeoE, pela disponibilização das fotografias aéreas de Moçambique.

Aos professores da Universidade de Aveiro, departamento de Geociências, aos professores da Universidade do Porto, faculdade de Ciências - Curso de Geomateriais e Recursos Geológicos. Aos funcionários da secretaria da Universidade de Aveiro.

Os agradecimentos estendem à colegas do curso de Geomateriais e Recursos Geológicos da Universidade de Aveiro pelo acolhimento e, à todos meus amigos pela força e palavras de encorajamento.

Palavras-chaves:

Fotografia aérea; Georreferenciação; ArcGIS; Província de Niassa; Província de Cabo Delgado; Moçambique.

Resumo

A dissertação apresenta as fotografias aéreas que foram tratadas e organizadas pertencentes maioritariamente à Província de Niassa e algumas à Província de Cabo-Delgado (Moçambique).

O Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE) possui no seu armazém várias caixas com fotografias aéreas de Moçambique dos anos sessenta. Estas fotografias aéreas com escalas aproximadas 1/40.000, não se encontram organizadas, classificadas nem inventariadas, ou seja, trata-se de uma fonte de informação inexplorada aquando da ocupação militar portuguesa nesse país. Após contactado, o CIGeoE prontamente se disponibilizou para ceder e colaborar na sua organização e classificação.

As fotografias aéreas em causa, algumas delas em mau estado de conservação, são provas positivadas em papel fotográfico a preto e branco, com escala aproximada 1/40.000 e têm sobreposição de imagem em cerca de 60%, possibilitando desta forma a cobertura e estudo estereoscópico das áreas abrangidas.

Uma vez que se trata de imagens em papel fotográfico a organização e classificação das fotos aéreas envolveu as seguintes tarefas: (1) Inventariação; (2) Digitalização de cada uma das fotografias; (3) Georreferenciação de cada uma delas com recurso à plataforma do *Google Earth*; (4) Utilização do ArcGIS para a sua geolocalização; (5) Sobreposição das camadas com informação geológica e geomorfológica disponível na bibliografia e em várias escalas.

Key words:

Aerial photos; Georeferencing; ArcGIS; Niassa Province; Cabo Delgado Province; Mozambique.

Abstract

This MSc dissertation is about the organization and treatment of several aerial photos mainly from Niassa and Cabo Delgado Provinces (Mozambique). “Centro de Informação Geoespacial do Exército” (CIGeoE) in Lisbon has stored several boxes with aerial photos of the '60 from Mozambique. These aerial photos are not organized or inventoried and is an unexplored source of information collected during the Portuguese military occupation in that country. CIGeoE was contacted and promptly available the photos and collaborate for its classification to which Department of Geosciences of the University of Aveiro (DGeoUA) appreciates.

The aerial photographs in question, some of them in poor condition of conservation, are positive proofs on black and white photographic paper, with an approximate scale of 1/40000 and have about 60% image overlap, thus enabling coverage and stereoscopic study of the areas covered and the possibility of photointerpretation using the relief.

Since photos are positive proofs on black and white photographic paper, the organization and classification involved the following tasks: (1) the first task was to make a raster scan of each photo in a resolution of 600dpi on TIFF format. (2) After scanning, each photo was georeferenced. For this task, was used the Google Earth platform, free available on the Internet. The points used for georeferencing are features identified on the terrain such as connection points of rivers, topographic higher sites, location of buildings/monuments in villages, etc. (3) After georeferencing, ArcGIS (version 10.5) was used for its projection and geolocation on the ground. (4) Taking advantage of this information, layers with geological and geomorphological maps of different scales, available in the literature, were added.

With this work, the following objectives were achieved: (1) To start the inventory, organization and classification of part of the aerial photographs from Mozambique. (2) Georeferencing aerial photographs using Google Maps and ArcGIS. (3) Contribute to the consolidation of the geographic and geological knowledge of Mozambique, in particular of the Province of Niassa and Cabo Delgado.

Índice Geral

Lista de Abreviaturas e Símbolos.....	v
Lista de Figuras	vi
Capítulo 1. Introdução	1
1.1. Enquadramento do trabalho	1
1.2. Objetivos	1
1.3. Metodologia	2
1.4. Plano Estrutural	3
Capítulo 2. Enquadramento Geográfico de Moçambique	4
2.1. Localização Geográfica	4
2.2. Condições Hipsométricas	5
2.3. Condições Climáticas.....	8
2.4. Condições Hidrográficas.....	11
2.5. Caracterização das Zonas de Estudo	11
2.5.1. Niassa-Localização	11
2.5.2. Niassa - Clima	13
2.5.3. Niassa - Hidrografia	13
2.5.4. Cabo Delgado - Localização	14
2.5.5. Cabo Delgado - Relevo	15
2.5.6. Cabo Delgado - Clima	15
2.5.7. Cabo Delgado - Hidrografia	16
2.6. Resenha Geográfica dos Principais Rios da Zona de Estudo	16
2.6.1. Rio Rovuma	16
2.6.2. Rio Lugenda	17
2.7. Geomorfologia de Niassa e Cabo Delgado	18
Capítulo 3. Enquadramento Geológico	25
3.1. Geologia de África	25
3.2. Geologia Pan – Africana	27
3.3. O Pan-Africana no Norte de Moçambique.....	31
3.4. A Fratura De Rift Este-Africano	31
3.5. O Karoo Em África	35

3.6. A Geologia De Moçambique.....	36
3.6.2. Proterozoico	39
3.6.3. Fanerozoico	41
3.6.3.1. Os Conjuntos Ígneos Pós – Panafricanos	41
3.6.3.2. Fase Gondwana	41
3.6.3.3. Fase Pós – Gondwana	42
3.6.4. Litostratigrafia	43
3.6.4.1. Sistemas Primitivos	43
3.6.4.2. Cadeia Irumide (1800 a 1350 Ma)	44
3.6.4.2.1. Sistema Gairezi (Grupo Gairezi)	44
3.6.4.2.2. Sistema Umkondo (Grupo Umkondo)	44
3.6.4.3. Cadeia Moçambicana (850 a 1100 Ma).....	45
3.6.4.3.1. Grupos Pré – Moçambicanos da Margem Ocidental	45
3.6.4.3.2. Grupos Provavelmente Supracrustais Moçambicanos ou Pré-Moçambicanos.....	47
3.6.5. Sistema Karoo.....	48
3.6.6. Sistema Cretácico	52
3.6.6.1. Eocretácico	53
3.6.6.2. Mesocretácico	54
3.6.6.3. Neocretácico	54
3.6.7. Sistema Terciário	55
3.6.7.1. Neogénico.....	57
3.6.8. Sistema Quaternário	58
3.7. Condições Mineralógicas de Moçambique	60
3.7.1. Minerais e Rochas Industriais (Não metálicos)	62
3.7.2. Combustíveis e Minerais Energéticos	63
3.7.3. Nascente de Água Termal e Mineral	64
Capítulo 4. Metodologia e resultados	65
4.1. Introdução	65
4.2. Uera	71
4.3. Metondover	72
4.4. Lipetembe	73
4.5. Ilha Zunda	74
4.6. Coliua/S.Merrente.....	76
4.7. M’Noperuno.....	79

4.8. M. Matunda.....	80
4.9. Nangade	81
Capítulo 5. Conclusões	82
Bibliografia.....	84
Anexo.....	88

Lista de Abreviaturas e Símbolos

CIGeoE – Centro de Informação Geoespacial do Exército

DgeoUA – Departamento de Geociências da Universidade de Aveiro

DLB – Damara Lufilian Zambezi

dpi – *dot per inch* (pontos por polegadas)

EAAO – East Africa Antactica Orogen (Orógeno Este Africano Antártico)

EAO – East Africa Orogen (Orógeno Este Africano)

Fig. – Figura

GTK – The Geological Survey of Finland

Km – Quilómetros

LTB – *Lúrio Thrust Belt*

Ma – Milhões de anos

MINED – Ministério da Educação

NW-SE – Noroeste - Sudeste

PEN – Plano Económico do Niassa

SCP – Sistema de Coordenadas Projetadas

TIFF – *Tagged Image File Format*

UTM – Universal Transversa de Mercator

W-E – Oeste - Leste

WGS – *World Geodetic System*

Lista de Figuras

Figura 1 Localização geográfica de Moçambique	4
Figura 2 Mapa hipsométrico e hidrográfico de Moçambique (modificado de MINED, 1986, p.14)..	6
Figura 3 Zonas climáticas de Moçambique (Lächelt, 2004)	9
Figura 4 Temperaturas médias anuais (Lächelt, 2004)	10
Figura 5 Precipitações médias anuais (Lächelt, 2004)	10
Figura 6 Bacias Hidrográficas de Moçambique (In: Cumbe,2007, MINED, 1986).....	12
Figura 7 Mapa de Niassa (Fonte: Governo do Niassa)	13
Figura 8 Limites Geográficos de Cabo Delgado.....	14
Figura 9 Vista Paranómica da Foz do rio Rovuma (In: Google Earth, Viljoen, 2009)	17
Figura 10 Rio Lugenda	18
Figura 11 Imagem da Carta Geomorfológica de Moçambique (Bondyrev, 1983)	19
Figura 12: Divisão geomorfológica de Moçambique segundo Bondyrev (1983)	20
Figura 13: Distribuição/localização das fotografias aéreas tratadas neste trabalho sobre a Carta Geomorfológica de Moçambique (modificado de Bondyrev, 1983).....	22
Figura 14: Geomorfologia correspondente a parte da Província de Niassa destacada na figura 13 (modificado de Bondyrev, 1983).....	23
Figura 15: Geomorfologia correspondente a parte da Província de Cabo Delgado destacada na figura 13 (modificado Bondyrev, 1983).	24
Figura 16: Representação dos cratões em África (adaptado de Geologia de África - Geological World Atlas, 1976).....	26
Figura 17: Reconstrução da Gondwana ilustrando a extensão do orógeno Antártico-Africano-Este com localização de Madagáscar (modificado de Boger et al, 2015).....	26
Figura 18: Mapa da Gondwana no final do Proterozoico (aproximadamente 540 Ma) mostrando a disposição geral das cadeias pan-africanas (modificado de Kröner & Stern, 2005).....	28
Figura 19: Reconstrução da Gondwana. O modelo assume a colisão e acreção de três placas litosféricas: Gondwana Este, Oeste e Sul. As Gondwana Este e Oeste são as primeiras a colidir criando o Orógeno Africano Oriental (com a frente de colisão marcada com a linha vermelha). As duas colidem com a Gondwana Sul criando o Orógeno Kuunga que engloba (de oeste para este) a Cintura Damara-Lufilian-Zambezi, a cintura cisalhante do Lúrio e a cintura colisional do Sri Lanka (marcada a azul). Estão também indicadas as idades e localização das principais estruturas tectónicas (cadeias montanhosas e faixas de cisalhamento) mostrando a direção de transporte e movimento do cisalhamento (modificado de Westerhof et al, 2008). O retângulo enquadra a figura 20.	30
Figura 20: Mapa geológico simplificado com a localização da LTB (Lúrio Thrust Belt) a norte da qual se encontra atualmente as Províncias de Niassa e Cabo Delgado (modificado de Westerhof et al, 2008).....	32
Figura 21: As dez principais placas tectónicas atuais. A Placa Sul-Americana e a Placa Africana formam uma zona de divergência, ou seja, elas estão-se afastando uma da outra, conforme monitoramentos realizados por satélites, elas se afastam cerca de 3 cm por ano (retirado de Francisco, 2018).	32
Figura 22: Modelo digital hipsográfico do terreno do sistema do Rift Este-Africano. As linhas a preto representam as falhas principais; a superfícies a branco representam os lagos; os níveis de	

cinza representam do mais escuro (baixas elevações) para o mais claro (altas elevações). O sistema de Rift Este-Africano é constituído por um conjunto de sucessivas bacias tectónicas individuais adjacentes alinhadas com vários milhares de quilómetros de extensão (rift valleys), separadas umas das outras em áreas relativamente rasas e geralmente bordeadas por altas montanhas. Pode ser visto como um sulco intra-continental englobando um rift axial (modificado de Chorowicz, 2005).....	34
Figura 23: Distribuição das bacias do Karoo nas regiões centro e sul de África (retirado de Catuneanu et al, 2005).	35
Figura 24: mapa da geologia de Moçambique modificado a partir da Carta Geológica publicada na escala 1/1.000.000 em 1987 de Pinna et al (1987) e que se encontra em Lächehl (2004) no formato desdobrável.....	37
Figura 25 Divisões geológicas de Moçambique (Vasconcelos, 2014)	38
Figura 26: Conjuntos pré-moçambicanos (In Lächehl, 2004, mod. A partir de Pinna et al., 1986)	46
Figura 27: Extensão das transgressões jurássicas e cretácicas (In Afonso, Seg. Pinna et al., 1986)	52
Figura 28: Coluna estratigráfica, na região de Lupata (In Lächehl, 2004: modificado por Cilek, 1989).	53
Figura 29: Extensão das transgressões e regressões terciárias (In Afonso, 1998; Seg. Pinna et al., 1986). 1: Transgressão eocénica; 2: Regressão oligocénica (com limites da bacia evaporítica); 3: Transgressão miocénica; 4: Sondagens.....	56
Figura 30: Mapa com as principais ocorrências minerais de Moçambique (Vasconcelos, 2014)....	63
Figura 31: Algumas das caixas armazenadas no Centro de Informação Geoespacial do Exército (CigeoE) em Lisboa.	65
Figura 32: Diversos envelopes com fotografias aéreas de uma das caixas.	66
Figura 33: Exemplo de um dos envelopes que contém fotografias existentes nas caixas.	66
Figura 34: Exemplos de fotografias aéreas encontradas nos envelopes.	67
Figura 35: Localização das fotografias aéreas georreferenciadas no mapa de Moçambique com destaque para as Províncias de Niassa e Cabo Delgado.	68
Figura 36: Fotointerpretação com estereoscópio de espelhos das áreas seleccionadas.	70
Figura 37: linhas de água e curvas de nível Uera	71
Figura 38: imagem representativa da área seleccionada, Uera.	72
Figura 39: Mapa geomorfológico de Metondover	73
Figura 40: Mapa Geomorfológico - Lipetembe	74
Figura 41: Ilha Zunda.....	75
Figura 42: Mapa geomorfológico da Ilha Zunda	76
Figura 43: imagens de alguns inselbergs.....	77
Figura 44: Mapa Geomorfológico - Coliua	78
Figura 45: Mapa Geomorfológico – M’Noperuno.....	79
Figura 46: Mapa Geomorfológico – M. Matunda	80
Figura 47: Mapa Geomorfológico - Nangade	81

Capítulo 1. Introdução

1.1. Enquadramento do trabalho

O presente trabalho enquadra-se no estudo fotointerpretativo da geomorfologia e geologia de fotografias aéreas de Moçambique, que se encontram armazenadas no “Centro de Informação Geoespacial do Exército” (CIGeoE) em Lisboa e culminou com a sua organização e classificação maioritariamente da Província de Niassa e algumas da Província de Cabo-Delgado. Para a organização e respetiva classificação foram tratadas cerca de 2000 fotos com escala aproximada 1/40.000 e, a partir delas, foram seleccionadas dez áreas que foram submetidas ao estudo fotointerpretativo com a utilização do estereoscópio de espelhos.

Nos últimos anos, Moçambique conheceu grandes investimentos nacionais e estrangeiros na área de recursos naturais e geológicos. Entre 2002 e 2007, houve um trabalho intenso de investigação sobre os recursos geológicos, culminando com a publicação de algumas cartas geológicas à escala 1:250.000 e foram ainda cobertos cerca de 75% do território com levantamento aerogeofísico regional e de alta densidade (Grantham et al, 2006).

1.2. Objetivos

Para a materialização de qualquer que seja atividade é extremamente importante traçar metas a serem alcançadas, isso ajuda a manter o foco, visto que tudo deve antes ser planificada para depois ser executado.

De uma forma geral, o presente trabalho pretende contribuir para fazer o inventário, organizar e classificar algumas das fotografias aéreas de Moçambique que se encontram no CIGeoE em Lisboa.

- Georreferenciar e geolocalizar fotografias aéreas usando Google Earth e ArcGis;
- Fotointerpretar em termos geomorfológico e geológico algumas das áreas seleccionadas;

- Contribuir para o conhecimento geográfico e geológico das Províncias do Niassa e Cabo-Delgado.

1.3. Metodologia

Para a concretização dos objetivos traçados foram desenvolvidas várias atividades que descrevemos de forma sintética.

A 1ª fase, tomou-se conhecimento da existência de algumas fotos aéreas de Moçambique, armazenadas no “Centro de Informação Geoespacial do Exército” (CIGeoE), que foram obtidas durante a ocupação militar portuguesa. De seguida, o Departamento de Geociências da Universidade de Aveiro (DgeoUA) entrou em contacto com o CIGeoE, com o objetivo de aceder às fotografias acima referidas, para fazer uma inventariação e respetiva classificação.

A 2ª fase, consistiu na verificação do estado das fotografias em questão tratando-se de provas positivadas em papel fotográfico a preto e branco, com escala aproximada de 1/40.000, algumas em mau estado de conservação. Para o tratamento das fotos, recorremos a plataforma *Google Earth*, disponível gratuitamente na *Internet* que, com base nas características identificadas no solo como pontos de conexão de rios, locais topográficos conhecidos, localização de prédios/monumentos em povoações, obtiveram-se os valores das coordenadas (x e y) de pelo menos quatro pontos em cada fotografia, anotados numa tabela e, atribuídas as coordenadas a esses pontos nas respetivas fotos para facilitar o georreferenciamento.

Na 3ª fase, procedeu-se a varredura rasterizada de cada foto com uma resolução de 600 dpi no formato TIFF. Após a digitalização, pelo menos quatro pontos de cada foto foram georreferenciados utilizando o Software ArcGIS (Versão 10.5.1). Após georreferenciamento e, através do ArcGIS, fez-se a projeção das fotos em Sistema de Coordenadas Projetadas (SCP), UTM, Datum WGS – 1984, em dois fusos (36S e 37S). Aproveitando a informação coletada, foram adicionadas camadas com mapas geológicos e geomorfológicos de diferentes escalas, disponíveis na literatura.

Na 4ª fase, após a projeção de todas as fotos, foram escolhidas algumas áreas que serviram de pontos de referência. Através de estereoscópio de espelho, fez-se a fotointerpretação das fotografias aéreas dessas áreas, concretamente, análise hidrográfica, geomorfológica e geológica. A partir das análises feitas e utilizando o ArcGIS foram criadas *shapefiles*¹ e traçadas linhas de água e curvas de nível para análise do terreno.

1.4. Plano Estrutural

O trabalho se encontra estruturado em cinco capítulos. A anteceder os capítulos encontramos os pré-textuais, isto é, dedicatória, agradecimentos, resumo, índice geral, lista de abreviaturas e símbolos e, lista de figuras.

O primeiro capítulo, que é a introdução faz um enquadramento do trabalho, abordando aspetos relevantes, objetivos traçados, atividades desenvolvidas e a organização geral do trabalho.

O segundo capítulo faz um enquadramento geográfico de Moçambique e uma resenha geográfica das Províncias do Niassa e Cabo-Delgado.

O capítulo três ocupa-se da descrição geológica regional para fazer um enquadramento à geologia de Moçambique, trazendo ao de cima às sucessivas atividades que se desenvolveram durante quase todos períodos.

O quarto capítulo apresenta as fotografias aéreas georreferenciadas e organizadas, faz uma descrição explicativa, evidenciando os vários locais tratados, as áreas selecionadas aleatoriamente e, a análise feita a cada área a partir dos resultados da fotointerpretação usando o estereoscópio de espelhos.

O capítulo cinco apresenta considerações finais do trabalho desenvolvido.

¹ Formato de armazenamento de dados vetoriais da Esri, para armazenar a posição, forma e atributos de feições geográfica.

Capítulo 2. Enquadramento Geográfico de Moçambique

2.1. Localização Geográfica

Moçambique fica situado no sudeste de África estando limitado a leste pelo Oceano Índico, e fazendo fronteira a norte com a Tanzânia, a noroeste com o Malawi e Zâmbia, a oeste com o Zimbabwe, África do Sul e Swazilândia, e a sul com a África do Sul (Fig. 1).

Em termos de coordenadas geográficas, Moçambique situa-se no Hemisfério Sul entre os paralelos com latitude 10° 27' e 26° 52' Sul e entre os meridianos com longitude de 30° 12' e 40° 51' Este.



Figura 1 Localização geográfica de Moçambique²

² Endereço na internet: <http://www.africa-turismo.com/mapas/mocambique.htm>. (consultado em 22/04/18)

O território Moçambicano enquadra-se no fuso horário 2 (dois), conferindo-o duas horas de avanço em relação ao Tempo Médio Universal, assim como uma parte dos países da Europa Setentrional e Oriental (Muchangos, 1999).

A superfície continental de Moçambique é de aproximadamente 800.000 km². Uma área que corresponde a cerca de 2,6% da superfície do continente africano que é de aproximadamente 30 milhões de km². A plataforma continental, cujo limite se fixa a 200 milhas da linha da costa possui uma extensão de 120.000 km², ou seja, 0,24% aproximadamente, dos 30 milhões de km² superfícies do Oceano Índico (Muchangos, 1999).

2.2. Condições Hipsométricas

Segundo Lächelt (2004), o território Moçambicano pode ser dividido em: Planícies até 200 metros acima do nível do mar; Terras altas até 600 metros e montanhas moderadamente altas; Planaltos de terras altas com cristas elevadas e *inselbergs*³ atingindo alturas de 1000 m de altitude; *Inselbergs* e cumes de montanha com alturas acima de 1000 metros (Fig. 2).

³ Representa um tipo de relevo residual sobressaindo-se de uma superfície aplainada de erosão (http://www.cesadufs.com.br/ORBI/public/uploadCatalago/15502816022012Geomorfologia_Estrutural_Aula_10.pdf)

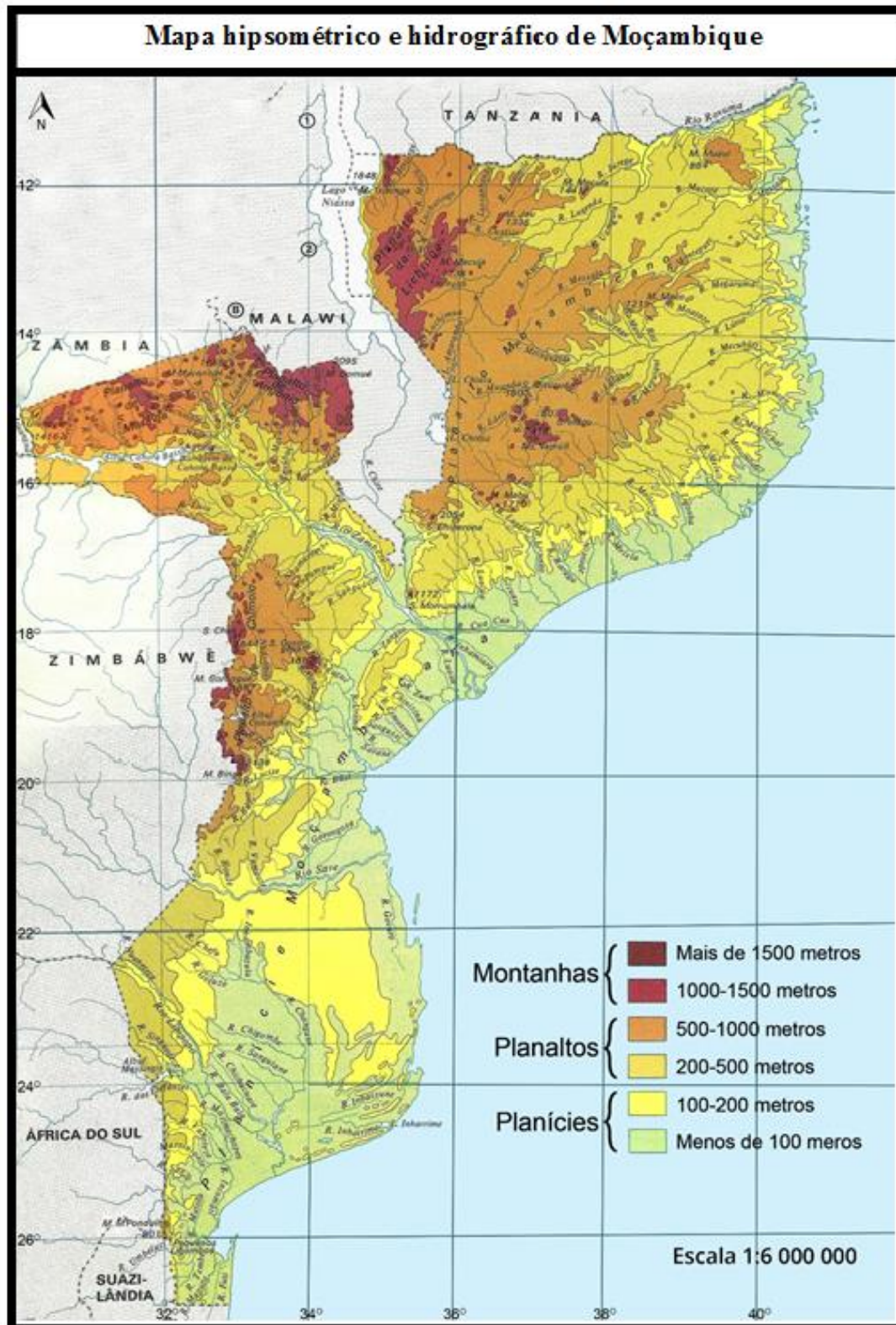


Figura 2 Mapa hipsométrico e hidrográfico de Moçambique (modificado de MINED, 1986, p.14)

Quanto a zona de planícies, quase todo Sul do rio Save, apenas encontramos terras de altitudes muito moderadas. A faixa litoral, desta zona, é curta ao norte de Moçambique, mas no paralelo de 21° Sul abrange quase toda a linha Este-Oeste, mantendo-se em todo o Sul do Save com exceção dos Grandes e Pequenos Libombos. A maior parte de todos estes terrenos é Quaternário, Terciário e Cretácico, de constituição arenosa, com alta percentagem de húmus perto dos rios ou nos pântanos. Em cálculo aproximado, cerca de 44% do território Moçambicano se confinam entre 0 e 200 metros de altitude, que se desenvolve ao longo da costa entre a foz do rio Rovuma e o delta do rio Zambeze, constituindo a Grande Planície Moçambicana (Muchangos, 1999).

No que diz respeito a planalto, em Moçambique distinguem-se duas superfícies. A primeira, cujas altitudes variam entre 200 e 600 metros e é designada por planaltos médios representada ao Norte do paralelo 17° Sul. A segunda, designada por alti-planáltica, de altitudes superiores a 600 metros, com maior dispersão nas zonas Norte e Centro do País, sobretudo nas Províncias de Niassa, Nampula, Zambézia, Tete e Manica (Muchangos, 1999).

No Norte o altiplano forma um planalto inclinado, cuja altura aumenta em direção ao Lago Niassa. Ao longo da costa é caracterizada por cumes encadeados. Toda a Província de Tete consiste neste planalto e na zona de cadeias montanhosas (Lächelt, 2004). No Sul do Save pertencem-lhe uns ligeiríssimos retalhos nos pontos mais altos dos Libombos que culminam a norte de Namaacha.

A zona montanhosa, isto é, áreas de cota superior a 1000 metros, não estão representadas por largas extensões, atingindo cerca de 13% do território de Moçambique, com maior ocorrência nas províncias de Zambézia, Tete e Manica (Boléo, 1950). Os processos tectónicos e a litologia dos estratos geológicos estão em boa correspondência com a geomorfologia.

Para Lächelt (2004), As montanhas mais importantes são as seguintes:

- a) As montanhas de Manica, das quais os maciços Chimanemani, Manica e Choa são as mais importantes, localizam-se ao longo da fronteira com o Zimbabué. Apenas alguns “inselbergs” são conhecidos da Província de Sofala. O monte Binga do Maciço de Chimanemani, de 2436 m de altura, está situado ao longo da fronteira

com o Zimbabué e é um dos pontos mais altos de Moçambique. Outras montanhas de importância são o Monte Miranga na Serra da Gorongosa (1856 m) e as Montanhas Chimanemani de aproximadamente 2000 m, o Monte Vumba do Maciço Manica a 1684 m e o Monte Choa do Maciço Choa a 1790 m.

- b) Nas terras altas de Maravia e Angónia, posicionadas ao longo da fronteira com a Zâmbia e o Malawi, as montanhas mais altas são o Monte Domue a 2096 metros e o Monte Chirobue a 2021 m.
- c) As Montanhas Chiure-Namuli consistem numa cadeia de montanhas, e nas Províncias de Nampula e Zambézia os *inselbergs* são responsáveis pelo relevo característico. Os maiores *inselbergs* são Monte Namúli com 2453 m, Monte Chipirone com 2054 m, situados na Província de Zambézia; Monte Nacarua de 1850 m e Monte Inago em 1850 m situados na Província de Nampula.
- d) As montanhas Maniamba-Amaramba escarpam a costa oriental do Lago Niassa onde os picos mais altos são a Serra Jeci a 1836 m e a Serra Mitucue a 1803 m.

Em relação as depressões, em Moçambique destacam-se os vales dos rios e as formas de relevo negativas onde se instalaram os lagos e pântanos. A depressão de maior significado geomorfológico é o Vale do rio Zambeze, as outras depressões territorialmente importantes são as de Chire-Urema e Espungabera (Muchangos, 1999).

2.3. Condições Climáticas

Segundo Lächelt (2004), O clima de Moçambique é influenciado por corrente costeira do Oceano Índico, a distância até a costa e o relevo, especialmente a altitude. Tomando como base a interação dessas influências, três tipos de clima (Fig. 3) são distinguidos:

- a) clima tropical chuvoso;
- b) clima seco de mata nativa e savana;
- c) Altiplano tropical e clima de montanha.

De uma forma geral, Moçambique pode ser subdividido em duas grandes zonas climáticas:

- a) A zona norte do rio Zambeze;
- b) A zona sul do rio Zambeze.

A zona norte está sujeita a chuvas regulares de monção de Dezembro a Abril; ciclones aparecem regularmente.

Durante o período de Novembro a Março é quente e a precipitação é regular. Na estação seca, que vai de Maio a Setembro, o clima é fresco e agradável. Abril e Outubro são meses de transição. As altas temperaturas, medindo cerca de 40° C, ocorrem na estação das chuvas no Vale do Zambeze e as baixas temperaturas são encontradas nas regiões montanhosas e também em parte na região entre os rios Save e Limpopo, onde podem cair para 1 a 2 °C; em áreas montanhosas, pode até cair abaixo de zero. A figura 4 mostra as temperaturas médias anuais, enquanto a figura 5 mostra a precipitação média anual para as zonas climáticas.



Figura 3 Zonas climáticas de Moçambique (Lächelt, 2004)

- 1: clima de chuvas tropical;
- 2:clima seco de mata nativa e savana
- 3: clima tropical altiplano;
- 4: clima de montanha.

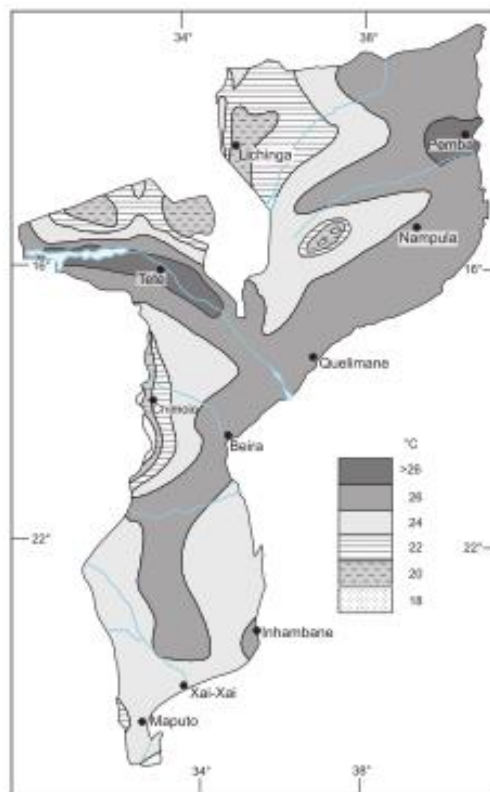


Figura 4 Temperaturas médias anuais (Lächelt, 2004)

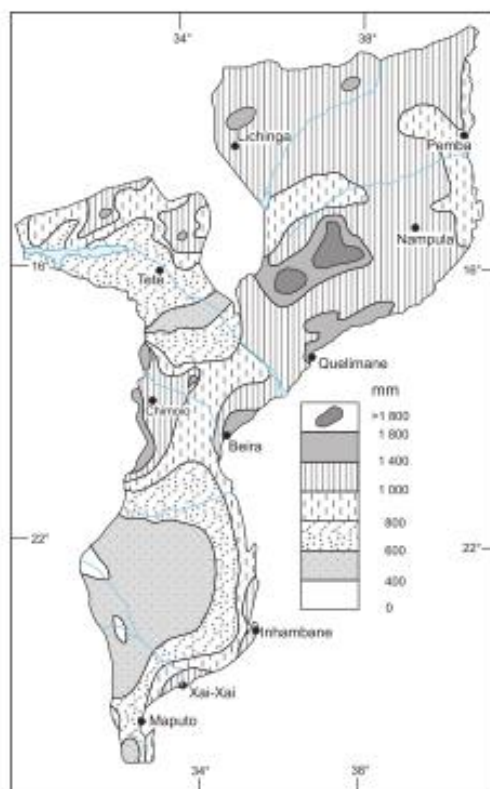


Figura 5 Precipitações médias anuais (Lächelt, 2004)

2.4. Condições Hidrográficas

O sistema hidrográfico de Moçambique é complexo e abundante. A sua complexidade tem a ver com o elevado número de linhas de água assinaladas nos mapas. Por outro lado, a abundância explica-se pelo facto do território Moçambicano se erguer em anfiteatro do oceano para o interior, constituindo área da drenagem de águas providas do extenso altiplano central africano.

Numerosos rios e lagos são característicos da geomorfologia de Moçambique (Fig. 6). As principais direções dos cursos do rio são NW-SE e W-E. Muitos rios são perenes e o escoamento superficial é considerável durante a estação chuvosa.

Segundo Muchangos (1999), as principais bacias hidrográficas que drenam o país de norte para o sul que merecem destaque são: Rovuma, Messalo, Montepuez, Lúrio, Monapo, Ligonha, Licungo, Zambeze, Púngué, Búzi, Save, Govuro, Inharrime, Limpopo, Incomáti, Umbelúzi, Tembe e Maputo (Fig. 6).

2.5. Caracterização das Zonas de Estudo

2.5.1. Niassa-Localização

A província do Niassa está localizada na região norte de Moçambique, e tem fronteira, a norte com a Tanzânia, a sul com as províncias de Nampula e Zambézia, com a Província de Cabo Delgado a este e a oeste com o Malawi, com o qual também divide o Lago Niassa, um dos Grandes Lagos Africanos (Fig. 7).

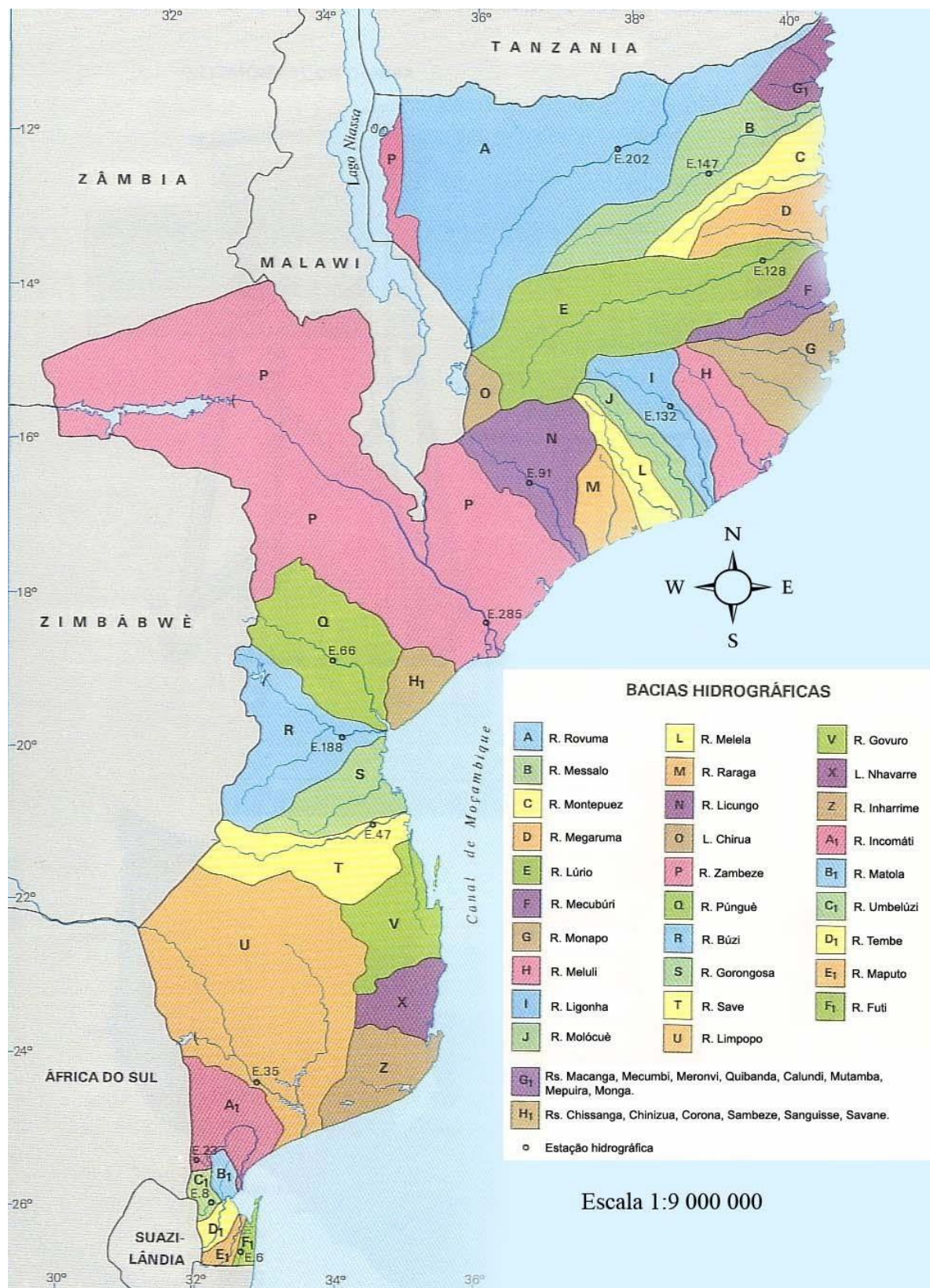


Figura 6 Bacias Hidrográficas de Moçambique (In: Cumbe,2007, MINED, 1986)

Parte da bacia do Lúrio, que serve de separação administrativa com a Província de Nampula, com os rios Muandá, Luleio, Ruruamuana e Macequece.

A Província de Cabo Delgado, com uma superfície total de cerca de 82.625 km², incluindo, 4.758 km² de águas interiores, situa-se no extremo nordeste do País, entre as latitudes de 10º29' e 14º01' sul e as longitudes de 35º58' e 40º35' leste, tendo os seguintes limites geográficos:

- [illegible]

⁵ Endereço na internet: <https://makonde.wordpress.com> (consultado em 13/07/2018).

2.5.5. Cabo Delgado - Relevo

Distinguem-se três regiões:

A Faixa costeira, com uma largura de 170km do Norte ao Sul, a altitude cresce do litoral ao interior da província. A vegetação característica é de florestas de mangais junto dos rios e mar;

O planalto de Mueda, a altitude varia de 400 à 850m do interior para o Norte, onde se encontra o monte Macaujo na margem direita do rio Lugenda. A vegetação predominante é de florestas verdes;

Centro e Sul da província, de alto e baixas zonas de montanhas, pode-se notar nos distritos de Balama, Namuno e a extensão do rio Messalo. Predominam matas e florestas e planícies aluvionares junto dos rios e lagos.

2.5.6. Cabo Delgado - Clima

O clima da província é tropical húmido, sujeito ao regime de monções, com duas estações anuais em que se verifica uma desigual e irregular distribuição de chuvas ao longo do ano. A estação quente, das chuvas, ou “verão meridional”, que decorre normalmente, entre os meses de Dezembro e Abril, é caracterizada por pluviosidade de grande irregularidade que, nem sempre, atinge uniformemente toda área do território.

A estação seca começa depois de Junho, onde uma parte da vegetação lenhosa e herbácea se despe da folhagem. Este período coincide com o tempo das queimadas que as populações provocam anualmente, consumindo a vegetação rasteira, algumas árvores e toda a folhagem, não escapando muitas espécies de pequenos animais. Depois de Setembro e com as primeiras chuvas surgem abundantemente as herbáceas e as formações lenhosas que resistiram à ação do fogo, especialmente as espécies denominadas “pirófitas” que atraem herbívoros de todos os tamanhos e animais carnívoros, que as procuram como alimento (In: Rosse; Atlas geográfico de Moçambique 1986).

A temperatura média anual varia entre 21,5°C (mínima) e 27°C (máxima) e a pluviosidade varia entre 800 mm e 1000 mm no litoral e região sul, oscilando contudo entre 1000 mm e 1300 mm no planalto de Mueda e nas regiões norte e centro do interior da Província.

2.5.7. Cabo Delgado - Hidrografia

Para além dos rios Rovuma e Lúrio, que a limitam a norte e a sul, respectivamente, a Província de Cabo Delgado é atravessada em todos os seus distritos por rios Montepuez, Messalo, Lugenda e Megaruma ao longo do ano, e por outros rios afluentes e sub-afluentes que, em regra geral, desaparecem na estação seca, em particular nas terras altas. As principais lagoas permanente são: Bilibiza (Quissanga), N'guri (Muidumbe), Chai (Macomia), Nangade e Videre (In: Rosse; 2009)

2.6. Resenha Geográfica dos Principais Rios da Zona de Estudo

De diversos rios principais que fazem parte da zona de estudo serão referidos apenas os rios Rovuma e Lugenda porque são os principais que drenam as áreas das quais existe fotografia aérea.

2.6.1. Rio Rovuma

O rio Rovuma nasce no Planalto de Ungone (Tanzânia) junto de Ssongea e não longe da margem oriental do lago Niassa. É fronteira de Moçambique durante cerca de 730 km. A sua navegabilidade é de cerca de 200 km e para pequenas embarcações, desde a confluência com o Lugenda até à foz.

O curso do rio Rovuma apresenta uma constituição muito variável, pois atravessa zonas montanhosas em solo de base granítica e superficialmente arenoso e onde existem algumas jazidas minerais e se encontram alguns depósitos de xistos betuminosos com alguns grés quartzoso, os quais são muito alterados e fendidos ao longo da linha de junção,

o que sugere a ideia da sua infiltração através dos xistos betuminosos e desagua no Oceano Índico (Fig. 9).



Figura 9 Vista Panorâmica da Foz do rio Rovuma⁶ (In: Google Earth, Viljoen, 2009)

O Rovuma é um dos dois rios mais emblemáticos de Moçambique (o outro é Maputo, na fronteira meridional). O Rovuma segue uma direção menos irregular até à foz (sensivelmente de oeste para leste), pelo que se considerou ser este o rio principal, e Lugenda um seu tributário (Google, 2018).

2.6.2. Rio Lugenda

O Rio Lugenda (Fig. 10) nasce no lago Chiuta, partilhado com o Malawi, percorre o lago Amaramba, a norte e, a seguir, toma a direção SO-NE, atravessa os distritos de Mandimba e Majune, faz parcialmente a fronteira entre este distrito e Marrupa e entre este e Mecula, a seguir separa este distrito do de Mueda, confluindo com o rio Rovuma perto de Negomano, no extremo noroeste da província de Cabo Delgado (Google, 2018).

⁶Endereço na internet: <https://plus.google.com/photos> (Consultado em 15/07/18).



Figura 10 Rio Lugenda⁷.

Recebe vários afluentes, entre os quais se destacam os rios Luambala, Lureco, Luambeze, Nicondocho e Jurege.

2.7. Geomorfologia de Niassa e Cabo Delgado

A figura 11 mostra uma imagem da Carta Geomorfológica de Moçambique editada na escala 1/2.000.000 (Bondyrev, 1983) da qual foi retirada a figura 12 e na qual está indicada as áreas correspondentes a este trabalho.

De acordo com Bondyrev (1983), a Divisão Geomorfológica de Moçambique contempla as seguintes Zonas (Fig. 12):

⁷ Endereço na internet: https://es.Wikipedia.org/wiki/media/file:2014_Lugenda_River (Consultado em 12/07/18)

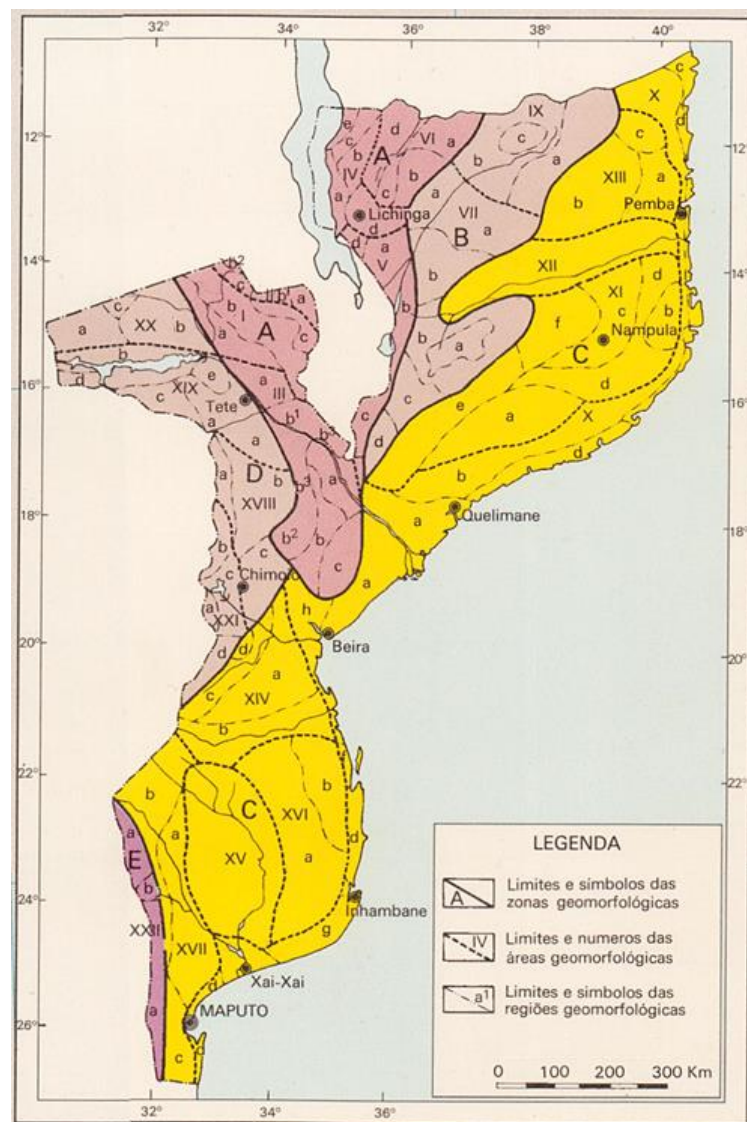


Figura 12: Divisão geomorfológica de Moçambique segundo Bondyrev (1983)

- A- Zona de Montanhas que circundam o Rifte do Niassa;
- B- Zona de relevo em cúpula e blocos – transição do rifte do Niassa com o “belt” de Moçambique;
- C- Zona litoral e planícies de acumulação;
- D- Zona de relevo tectogénico do médio Zambeze;
- E- Zona de relevo tectogénico dos Libombos.

Na Província de Niassa, a Zona **A** (Zona de Montanhas que circundam o Rifte do Niassa) encontra-se subdividida nas seguintes Áreas e Regiões (Fig. 12):

Área das Montanhas Dobradas do Niassa (IV) que inclui as Região das montanhas do Niassa (a), Região da serra de Sanga (b), Região da depressão sinclinal entre escarpas

de Messingi (c), Região dos planaltos de Lichinga (d) e Região das montanhas anticlinais de Tchissango (e).

Área de Relevos Enrugados e dos Blocos de Mandimba (V) que inclui as Região de formações montanhosas e dos blocos de Mandimba Muzambiche (a), Região das depressões pantanosas tectogénicas de Chiúre (b), Região dos maciços sieníticos de Maúzo-Milange (c) Região dos maciços sieníticos de Tchonde (d) e Região da serra da Morrumbala (e).

Área dos Blocos Intrusivos do Curso Médio do Rio Rovuma (VI) que inclui as Região de relevo de blocos de Muepa-Chamba (a), Região montanhosa do Rio Luitize (b), Região dos altos montes de Chiconono (c) e Região das depressões entre escarpas de Lucheringo (d).

Na Província de Niassa e Cabo Delgado, a Zona **B** (Zona de relevo em cúpula e blocos – transição do rifte do Niassa com o “belt” de Moçambique) encontra-se subdividida nas seguintes Áreas e Regiões (Fig. 12):

Área de Relevos em Cúpula de Chire – Namúli (VII) que inclui as Região das intrusões do Gurúè (a), Região dos maciços exumados e colinas de sopé de Ligonha (b), Região dos maciços intrusivos de Chipirone – Derre (c) e Região das elevações de Tacuane (d).

Área Intrusiva dos Blocos de Carreamento de Marrupa (VIII) que inclui as Região das estruturas de blocos de Marrupa (a) e Região das depressões entre escarpas a montante do Rio Lúrio (b).

Área das Intrusões dos Blocos do Rio Lugenda (IX) que inclui as Região dos maciços e mantos basálticos de Lugenda (a), Região formada pelos blocos de pequena altitude de Lugenda (b) e Região dos maciços sieníticos de Mecula (c).

Na Província de Cabo Delgado, a Zona **C** (Zona litoral e planícies de acumulação) encontra-se subdividida nas seguintes Áreas e Regiões (Fig. 12):

Área Litoral de Acumulação Aluvionar e Marinha (X) que inclui apenas as Faixa aluvial entre os Rios Zambeze e Rovuma (b), Região de acumulação intensiva no delta do Rio Rovuma (c) e Faixa de praias arenosas (d).

Área do “Lúrio-Belt” (XII) que não está subdividida.

Área Rejuvenescida com Elevações em Cúpula (XIII) que inclui as Região do planalto dos Macondes (a), Região dos maciços desnudados de Montepuez (b) e Região das elevações em cúpula de Mueda (c).

A área sobre a qual se debruça este trabalho inclui a quase totalidade da Província de Niassa (compreendida pelos meridianos 36° e 38°E e os paralelos 11,5° e 15°S aproximadamente) e ainda a parte do rio Rovuma na Província de Cabo Delgado que faz fronteira com a Tanzânia (Fig. 13).

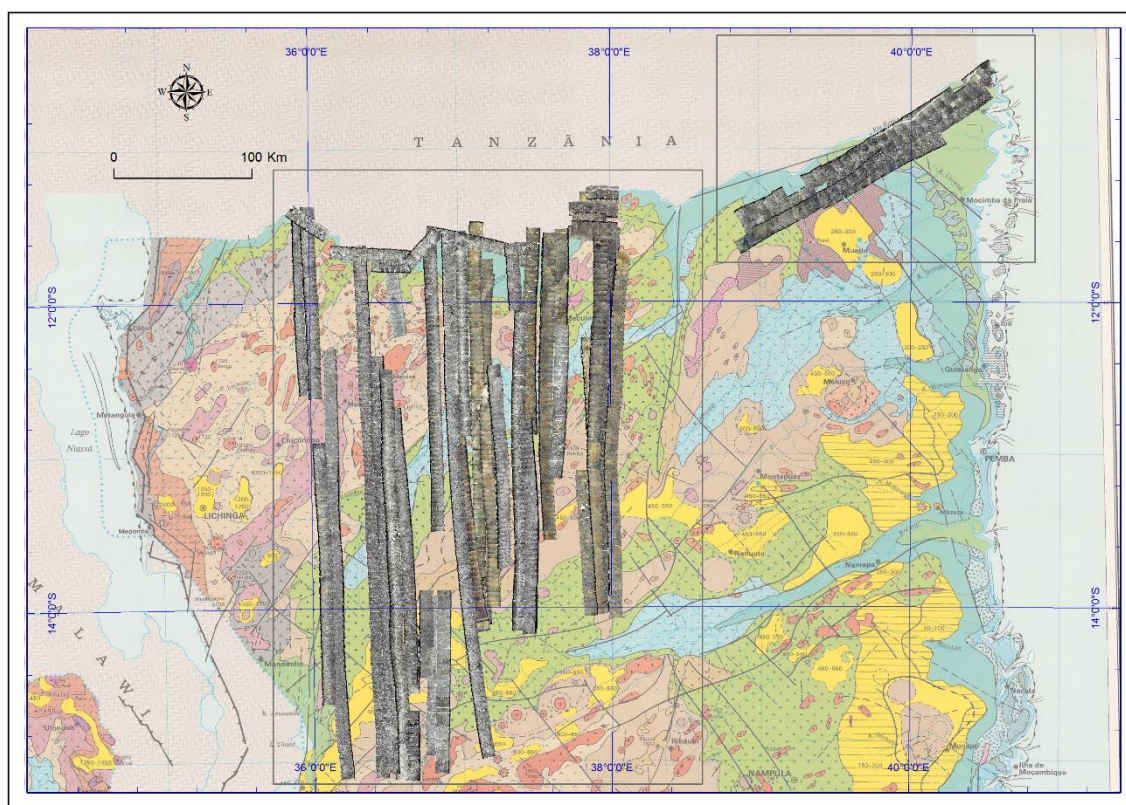
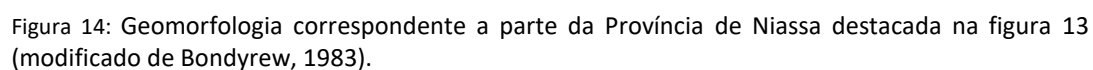


Figura 13: Distribuição/localização das fotografias aéreas tratadas neste trabalho sobre a Carta Geomorfológica de Moçambique (modificado de Bondyrev, 1983).

A figura 14 mostra a geomorfologia correspondente à Província de Niassa na qual se destacam Superfícies dos Cumes e Cristas, Vertentes e Vales de Rios, Superfícies Aplanadas que cortam o Complexo de Base (Peneplanície de Soco) para além de Depressões varadas e Planícies de Sopé.



A figura 15 mostra a geomorfologia correspondente ao rio Rovuma na Província de Cabo Delgado na qual se destacam Superfícies Aplanadas e Planícies dominadas pela foz do rio Rovuma.

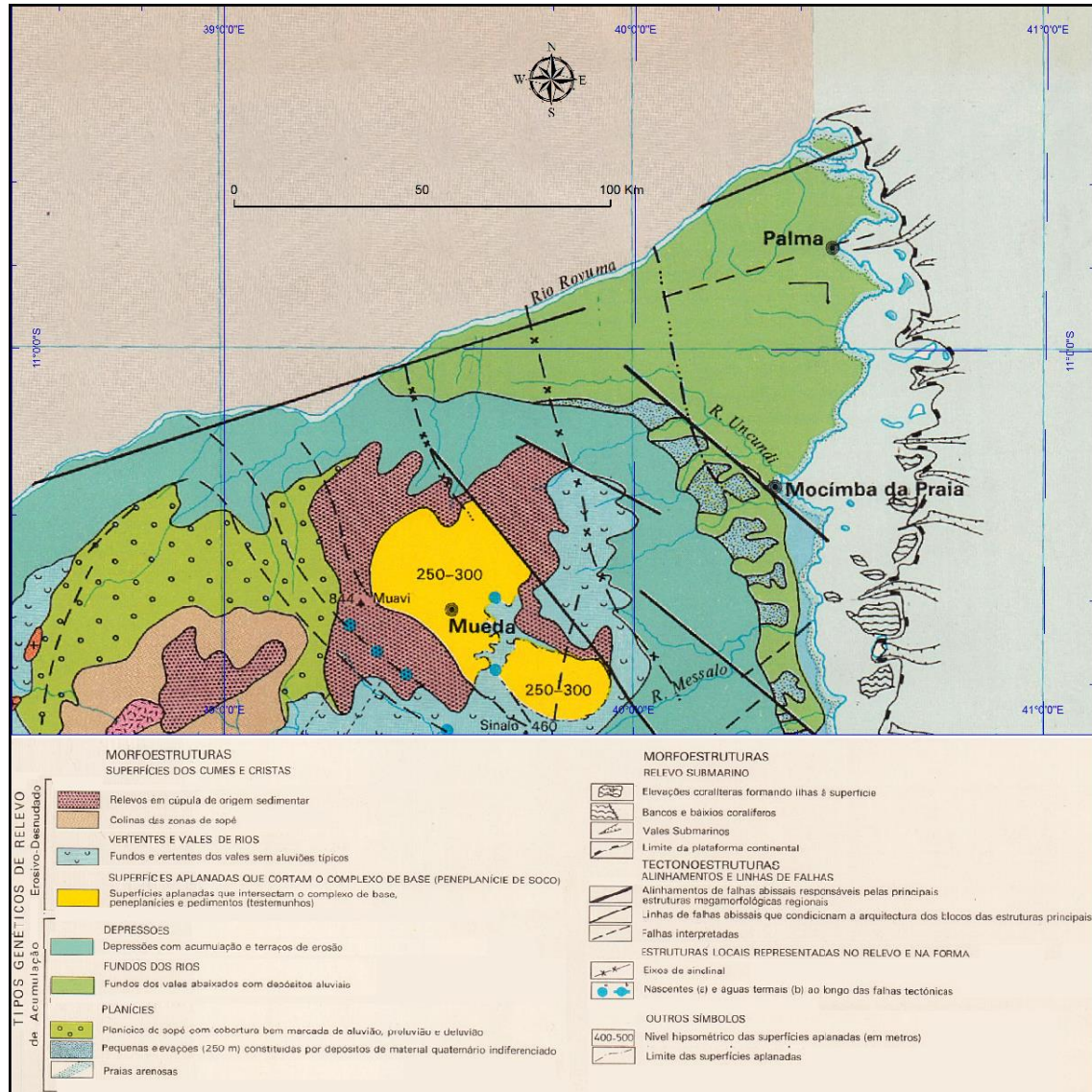


Figura 15: Geomorfologia correspondente a parte da Província de Cabo Delgado destacada na figura 13 (modificado Bondyrev, 1983).

Capítulo 3. Enquadramento Geológico

3.1. Geologia de África

Em África existem vários cratões com diferentes idades.

Os cratões são zonas continentais estáveis, que não foram sujeitas a deformações durante longo tempo, desde o Pré-Câmbrico ou início do Paleozoico, e nas quais os sedimentos pós-paleozoicos, se existirem, não se encontram deformados. Da mesma forma, as perturbações sísmicas ou vulcânicas, se existirem, são pouco significativas. Estas zonas emergiram e mantêm-se emersas desde o Pré-Câmbrico, há mais de seiscentos milhões de anos. Segundo alguns autores, os cratões são vestígios do continente único inicial, a Pangeia, que depois se dividiu em dois grandes continentes (Laurásia e Gondwana). São constituídos por crosta continental intensamente erodida e localizam-se sempre dentro uma mesma placa. Vários cratões ocupam atualmente a parte setentrional dos continentes do hemisfério norte (cratão canadiano, cratão báltico e cratão siberiano), enquanto outros ocupam regiões do hemisfério sul (cratão brasileiro, cratão africano e cratão australiano). Geralmente os cratões incluem amplas áreas, constituídas por rochas cristalinas muito antigas. No cratão canadiano dominam as rochas graníticas e metamórficas, tais como os gnaisses, sempre rochas com alto grau de metamórfico e rochas vulcânicas. Esta associação de rochas indica a existência de uma fase orogénica intensa no Pré-Câmbrico seguida por um longo período de estabilidade marcado pela ausência de deformações recentes (Infopédia, 2003-2018).

Os cratões principais em África são: “West African Craton” (cratão oeste-africano); “Central African Craton” (cratão central africano) acompanhado a Este pelo “East African Craton” (cratão leste-africano) e, por fim, o “South African Craton” (cratão sul-africano).

Os cratões estão separados por zonas mobilizadas que consistem em sistemas pré-câmbricos dobrados mais jovens que foram frequentemente afetados por atividade orogénica no final do Pré-Câmbrico. Algumas destas zonas mobilizadas são cadeias que foram dobradas, tais como Katanga ou Damara, mas, mais frequentemente, trata-se de

zonas mais antigas que foram retrabalhadas e rejuvenescidas – como testemunham as datações radiométricas, como são o caso de “Mozambique belt” (cinturão de Moçambique) ou a zona mobilizada que se estende de Ahaggar (Hoggar) até Dahomey e Nigéria (Fig. 16) (Geologia de África - Geological World Atlas, 1976).

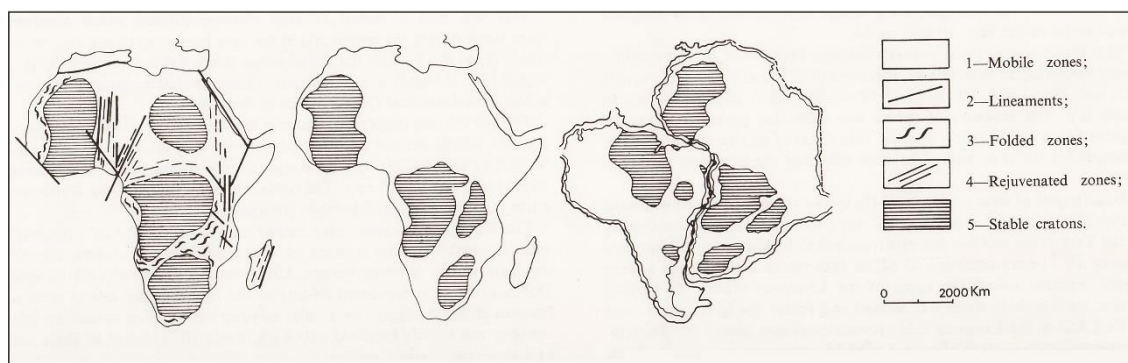


Figura 16: Representação dos cratões em África (adaptado de Geologia de África - Geological World Atlas, 1976)

O orógeno Antártico-Africano-Este descreve um grande cinturão orogénico com 650-500 Ma que pode ser traçado dentro de Gondwana, desde o nordeste da África até a região de Donning Maud Land, na Antártida Oriental incorporando múltiplas fases de colisão e acreção definindo uma das maiores e mais contínuas cadeias montanhosas orogénicas dentro do Gondwana (figura 17) (Boger et al, 2015).

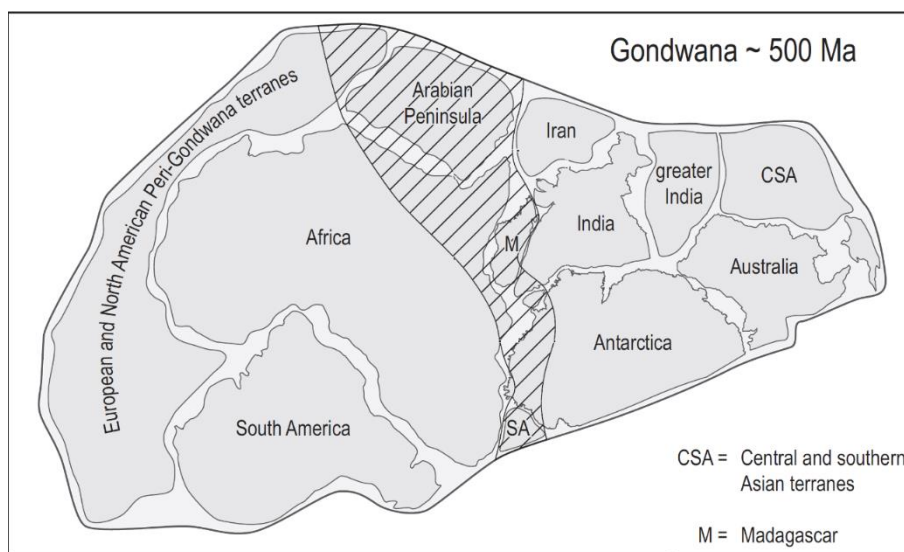


Figura 17: Reconstrução da Gondwana ilustrando a extensão do orógeno Antártico-Africano-Este com localização de Madagáscar (modificado de Boger et al, 2015).

3.2. Geologia Pan – Africana

O termo “Pan-Africano” foi usado por W. Q. Kennedy em 1964 baseando-se em dados de datações Rb-Sr e K-Ar de África. O Pan-Africano foi interpretado como um evento tectónico-térmico, há cerca de 500 Ma, durante o qual se formaram cinturões móveis rodeando cratões antigos (Kroner & Stern, 2005). O conceito foi então estendido a todos os continentes da Gondwana, embora tenham sido propostos nomes regionais, como o Brasileiro para a América do Sul, Adelaidean para a Austrália e Beardmore para a Antártica (Fig. 18). Este evento térmico foi mais tarde reconhecido como constituindo a parte final de um ciclo orogénico, levando à formação de cadeias orogénicas que são interpretadas como tendo resultado de uma acreção continental durante o período de aproximadamente 870 a 550 Ma. O termo Pan-Africano é atualmente usado para descrever a atividade tectónica, magmática e metamórfica desde o Neoproterozóico até ao Paleozóico antigo, especialmente para a crosta que já fez parte do Gondwana. Devido à sua extensão geográfica e temporal, o Pan-Africano não pode ser considerado como uma simples orogenia, mas sim como um prolongado ciclo orogénico refletindo a abertura e fecho de grandes domínios oceânicos bem como acreção e colisão de blocos crostais. Os eventos Pan-Africanos culminaram na formação do supercontinente Gondwana Neoproterozóico tardio (Kroner & Stern, 2005). O ciclo orogénico Pan-Africano é temporalmente equivalente à Orogenia Cadomiana no Oeste e Centro da Europa e ao Baikalian na Ásia. Na verdade, estas partes da Europa e da Ásia provavelmente fizeram parte do Gondwana em tempos pré-paleozoicos da mesma forma que o faziam pequenos fragmentos crostais neoproterozóicos identificados na Turquia, Irão e Paquistão (Fig. 18).

Existem essencialmente dois modelos geodinâmicos para explicar a formação do supercontinente Gondwana no Sul e Este de África durante o ciclo orogénico Pan-Africano (Westerhof et al, 2008).

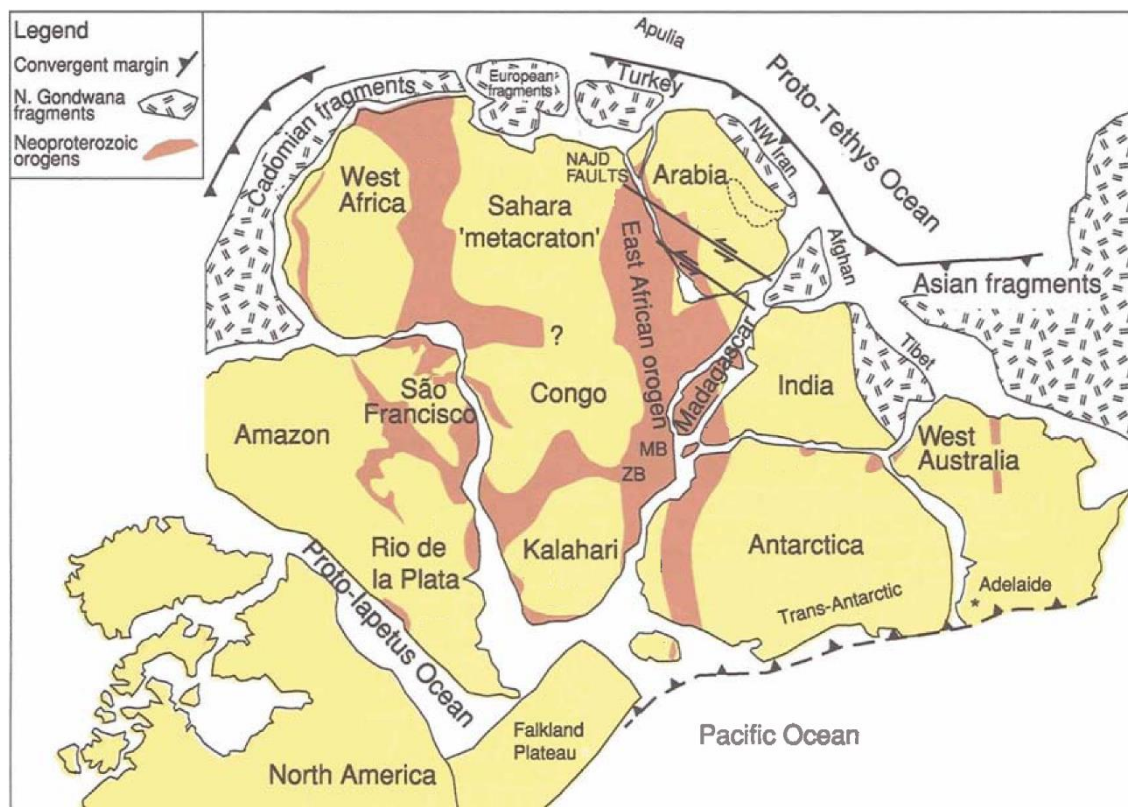


Figura 18: Mapa da Gondwana no final do Proterozoico (aproximadamente 540 Ma) mostrando a disposição geral das cadeias pan-africanas (modificado de Kröner & Stern, 2005).

O primeiro modelo envolve a destruição do Oceano de Moçambique entre 841 e 632 Ma (Cutten & Johnson, 2006 *in* Westerhof et al, 2008) com colisão e acreção (aproximadamente entre 640 a 530Ma) de duas placas crustais provisoriamente designadas Gondwana Oeste e Gondwana Este (Shackleton, 1994; Wilson et al, 1997; Kroner et al, 2001; Jacobs et al, 2006 *in* Westerhof et al, 2008). Neste modelo a Gondwana Oeste englobava a maior parte de África e América do Sul. A Gondwana Este era composta por crosta juvenil, atualmente atribuída ao Escudo Nubia-Arábico, e pelo soco cristalino antigo de Madagáscar, Índia, Antártida e Austrália. A colisão e a amalgamação destas duas placas litosféricas deram lugar a uma cadeia montanhosa com orientação aproximada N-S e com uma extensão de 6000 km designada Orógeno Este Africano (com a sigla **EAO** de *East Africa Orogen*) (Stern, 1994 *in* Westerhof et al, 2008) ou, realçando o seu extremo sul, Orógeno Este Africano-Antártico (com a sigla EAAO de *East Africa-Antarctica Orogen*) (Jacobs et al, 2006).

Este ciclo orogénico, é bem conhecido tendo ficado registado pelas características idades pan-africanas de arrefecimento K-Ar e Rb-Sr de aproximadamente 650 a 490 Ma (Cahen &

Snelling, 1966 *in* Westerhof et al, 2008). As idades de arrefecimento da biotite atribuído ao Terreno Gondwana Este na Tanzânia evidenciam um pronunciado gradiente da idade e manifestam um arrefecimento diacrónico sobre a zona de colisão, com a parte ocidental a arrefecer por volta dos 300° C cerca de 150 Ma antes relativamente à parte oriental. A idade mais antiga da biotite de 618 ± 14 Ma da margem ocidental proporciona a melhor estimativa para a idade mínima do metamorfismo dominante da fácies anfibolítica. Assume-se que este evento de metamorfismo regional e deformacional ocorreu anteriormente a 650 Ma (Maboko, 2000 *in* Westerhof et al, 2008). Mais recentemente Kroner (2006 *in* Westerhof et al, 2008) refere um pico de metamorfismo da fácies granulítica na África Oriental e Madagáscar entre os 640 e os 550 Ma. Um trajeto sentido horário P-T-t na Tanzânia oriental apoia um modelo de colisão continental. Noutros locais, como por exemplo no Sul da Tanzânia e Malawi, o trajeto sentido anti-horário P-T-t observado sugere que, para além da colisão continental, podem ter ocorrido outros processos, tais como atividade magmática sub-placa a qual poderá ter tido um papel importante.

Um segundo modelo sugere a colisão e acreção de três placas litosféricas Pan-Africanas (Grantham et al, 2003; GTK Consortium, 2006 b, d) provisoriamente designadas por Gondwana Este, Oeste e Sul. A placa Gondwana Este está centrada no Escudo Nubia-Arábico e no soco cristalino do Cratão Dharwar no sul da Índia, Madagascar e os granulitos mais orientais do Quênia e Tanzânia (Fig. 19); A placa Gondwana Oeste engloba a maior parte do cratão Central Africano enquanto o Gondwana Sul é principalmente composto pela Antártida e pelo cratão Kalahari, amalgamado durante aproximadamente 1.0 Ga pelo ciclo orogénico Grenviliano. Neste modelo a sutura EAO com orientação N-S impacta com a sutura E-W do orógeno Kuunga englobando, de Oeste para Este, o Cinturão Damara-Lufilian-Zambeze (com a sigla DLB de *Damara-Lufilian-Zambezi*) a faixa de Cisalhamento Lúrio (com a sigla **LTB** de *Lúrio Thrust Belt*), e mais para Este os cinturões cavalgantes do Sri Lanka. Neste modelo, a remobilização Pan-Africana do Mesoproterozóico e de crosta mais antiga a sul da sutura Kuunga está limitada a uma sobreposição metamórfica com zonas de cisalhamento lineares orientadas N-S (*Manica Shear Zone*) ao longo da margem oriental do Cratão do Zimbabwe (Manhica, et 2001 *in* Westerhof et al, 2008; GTK Consortium 2006b).

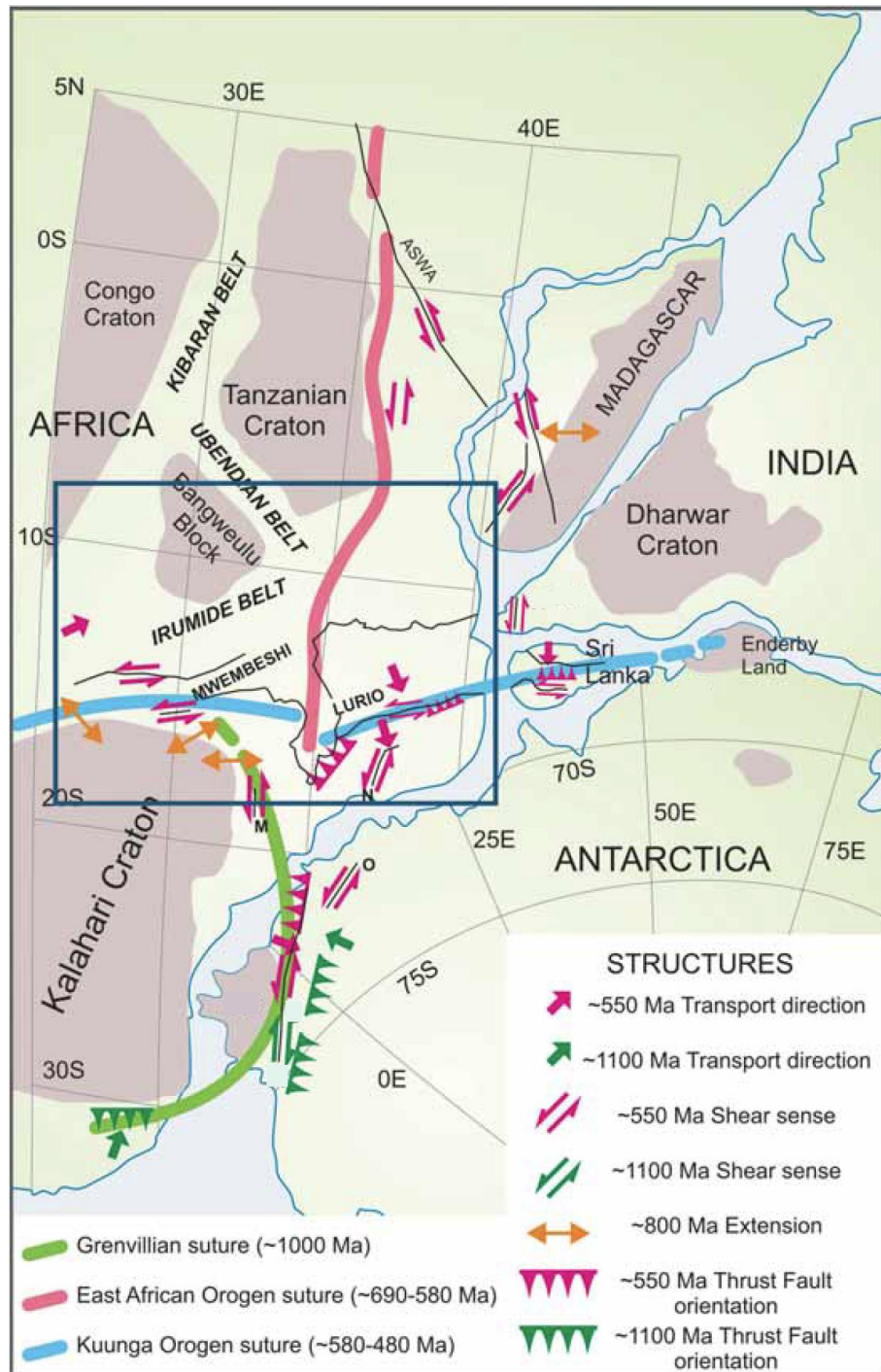


Figura 19: Reconstrução da Gondwana. O modelo assume a colisão e acreção de três placas litosféricas: Gondwana Este, Oeste e Sul. As Gondwana Este e Oeste são as primeiras a colidir criando o Orógeno Africano Oriental (com a frente de colisão marcada com a linha vermelha). As duas colidem com a Gondwana Sul criando o Orógeno Kuunga que engloba (de oeste para este) a Cintura Damara-Lufilian-Zambezi, a cintura cisalhante do Lúrio e a cintura colisional do Sri Lanka (marcada a azul). Estão também indicadas as idades e localização das principais estruturas tectônicas (cadeias montanhosas e faixas de cisalhamento) mostrando a direção de transporte e movimento do cisalhamento (modificado de Westerhof et al, 2008). O retângulo enquadra a figura 20.

3.3. O Pan-Africana no Norte de Moçambique

No norte de Moçambique, a norte de LTB (Lúrio Thrust Belt), a idade da sobreposição metamórfica do Pan-Africano das rochas do Mesoproterozóico associadas a fácies metamórfica desde anfíbola-biotite até granulite, é estimada em 560 a 520 Ma (Bingen *et al.* 2006, Viola *et al.* 2006). Macey *et al.* (2006) atribui idades mais jovens (menos idade) de aproximadamente 550 Ma na província de Nampula, a sul da LTB (Fig. 20) como idade máxima para terminação (final) do principal evento tectono-metamórfico colisional Pan-Africano D2/M2 (o D1/M1 é atribuído a um ciclo orogénico Mesoproterozoico mais antigo com aproximadamente 1.0 Ga) como atestam a datação da bordadura do metamorfismo em cinco amostras de ortognaisse com idades de 513 ± 10 Ma, 525 ± 20 Ma, 538 ± 8 Ma e 505 ± 10 Ma (Macey & Amstrong, 2005; Grantham, unpublished data *in* Westerhof *et al.*, 2008). Rochas subcrustais igualmente localizadas na Província de Nampula, a sul da LTB, forneceram idades da bordadura do metamorfismo de 555 ± 12 , 202 ± 80 e 527 ± 18 Ma, e um quartzo-monazito porfirítico pouco deformado com fenocristais de maclas de feldspato-K alinhados forneceram uma idade precisa de U-Pb concórdia da cristalização de 532 ± 5 Ma (Macey & Amstrong, 2005 *in* Westerhof *et al.*, 2008), estabelecendo outro constrangimento para o declínio da fase de deformação Pan-Africana D2 (Westerhof *et al.*, 2008).

3.4. A Fratura De Rift Este-Africano

A placa africana é uma das maiores placas litosféricas com aproximadamente 65 milhões de quilómetros quadrados e com mais de metade da área formada por crosta continental (Fig. 21). A sua colisão com a Placa Euroasiática originou o mar Mediterrâneo e o Vale Rift.

Esta importante placa tectónica é atualmente delimitada, em três lados, por limites divergentes e está, presentemente, a fragmentar-se ao longo de um sistema complexo de rift, o sistema Rift Este-Africano, que se estende desde a Etiópia até à região mais a sul do continente africano (Begg *et al.* 2015). A palavra “rift” significa fenda ou fissura.

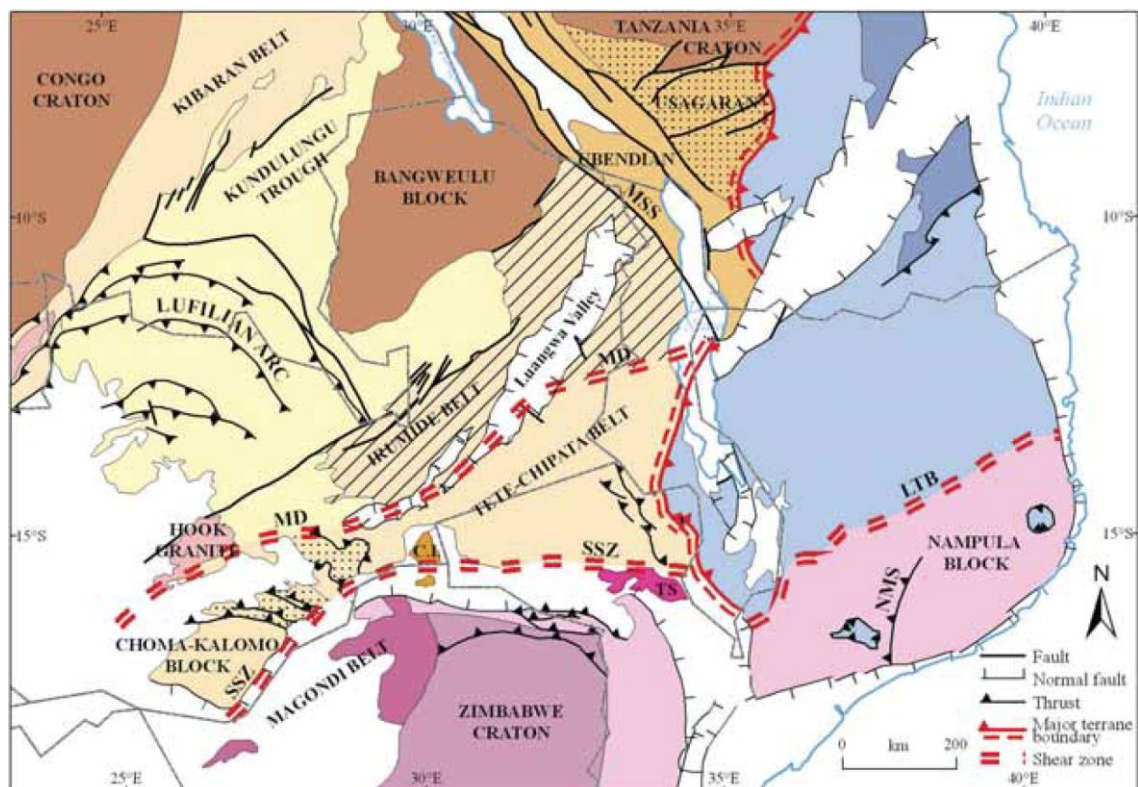


Figura 20: Mapa geológico simplificado com a localização da LTB (Lúrio Thrust Belt) a norte da qual se encontra atualmente as Províncias de Niassa e Cabo Delgado (modificado de Westerhof et al, 2008).



Figura 21: As dez principais placas tectónicas atuais. A Placa Sul-Americana e a Placa Africana formam uma zona de divergência, ou seja, elas estão-se afastando uma da outra, conforme monitoramentos realizados por satélites, elas se afastam cerca de 3 cm por ano (retirado de Francisco, 2018).

O conceito de Fratura de Rift Este Africano (East African Rift Fracture) foi estabelecido por Suess em 1891 após as explorações e descobertas de Livingston, Stanley, Fisher, Thomson, Teleki e Von Höhnels durante o século XIX. Gregory em 1896 chamou-o de Grande Vale de Rift da África Oriental (Great Rift Valley of East Africa) e em 1921 descreveu-o como um sistema de bacias em *graben* que incluíam os do mar Vermelho e do Mar Morto que formavam o sistema de Rift Afro-Arábico (Chorowicz, 2005).

O sistema do Rift Este-Africano apresenta-se na superfície por uma sucessão de várias bacias tectónicas individualizadas alinhadas ao longo de milhares de quilómetros (os vales de rift) separadas umas das outras por baixios e geralmente bordeadas por áreas sobre-elevadas (Fig. 22). Cada bacia é controlada por falhas formando graben de subsidência ou depressões, com extensões de cerca de uma centena de quilómetros e poucas dezenas de quilómetros de largura, vazias ou preenchidas com sedimentos e/ou rochas vulcânicas.

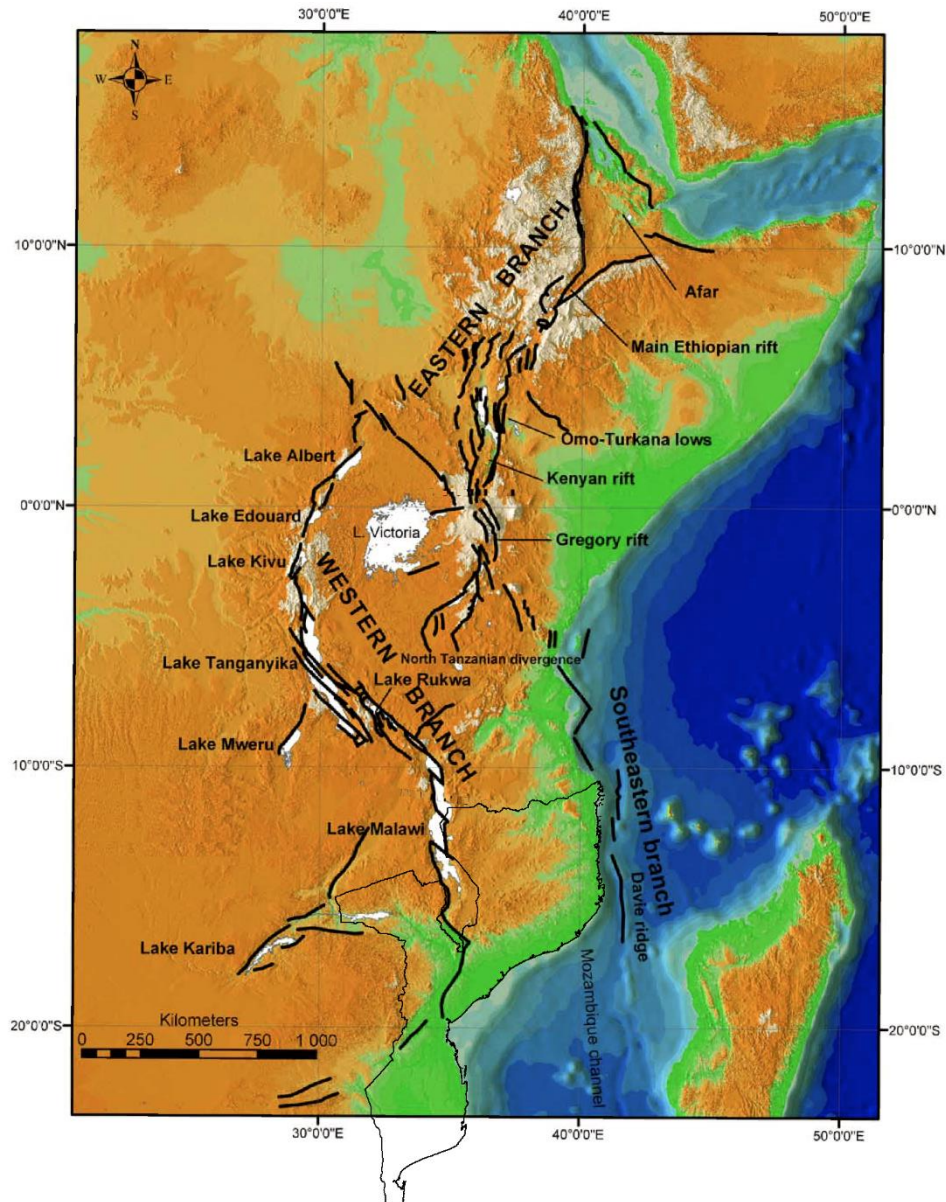


Figura 22: Modelo digital hipsográfico do terreno do sistema do Rift Este-Africano. As linhas a preto representam as falhas principais; as superfícies a branco representam os lagos; os níveis de cinza representam do mais escuro (baixas elevações) para o mais claro (altas elevações). O sistema de Rift Este-Africano é constituído por um conjunto de sucessivas bacias tectónicas individuais adjacentes alinhadas com vários milhares de quilómetros de extensão (rift valleys), separadas umas das outras em áreas relativamente rasas e geralmente bordeadas por altas montanhas. Pode ser visto como um sulco intra-continental englobando um rift axial (modificado de Chorowicz, 2005).

3.5. O Karoo Em África

As bacias do Karoo em África posicionam-se nas regiões centro e sul do continente (Fig. 23) e preservam o registo de um período especial na história da Terra quando o supercontinente Pangeia atingiu o seu ponto máximo de extensão durante o final do Paleozoico e o início do Mesozoico. O termo “Karoo” foi extrapolado a partir da principal Bacia Karoo na África do Sul para descrever o enchimento sedimentar de todas as outras bacias com idade semelhante que ocorreram em todo o Gondwana. O início da sedimentação desta sequência deposicional do Karoo é geralmente colocado no Carbonífero tardio, há cerca de 300 Ma, seguido de um importante evento tectónico de inversão ao longo da margem mais a sul do supercontinente Pangeia. A sedimentação do Karoo no Gondwana continuou até à fragmentação do supercontinente no Jurássico médio (há aproximadamente 183 Ma) quando a acumulação dos sedimentos foi substituída pela instalação de uma grande província ígnea. A parte superior da sequência do Karoo foi sujeita a erosão durante o período pós-Gondwanico, pelo que os mais jovens depósitos do Karoo preservados variam geralmente desde o Triásico até ao Jurássico Médio (Catuneanu et al., 2005).

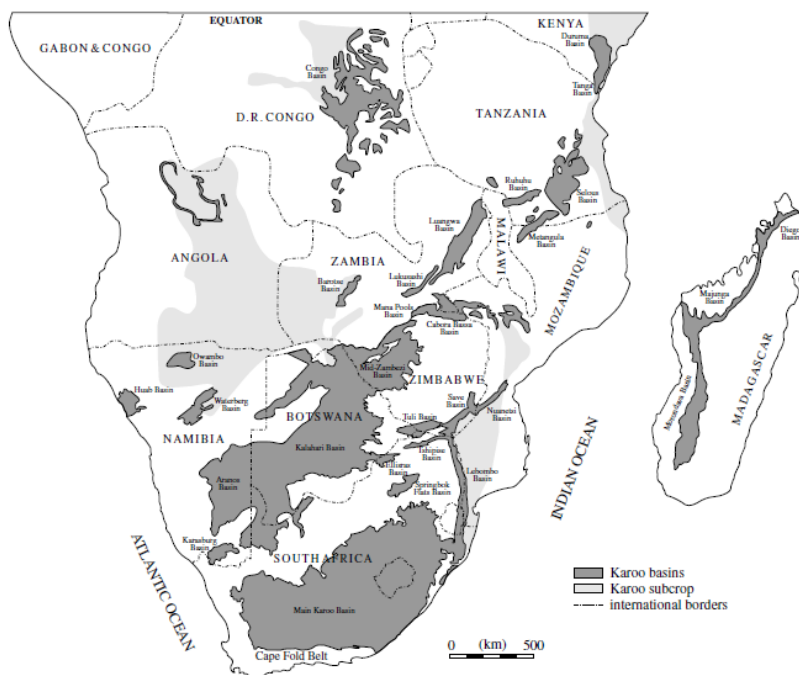


Figura 23: Distribuição das bacias do Karoo nas regiões centro e sul de África (retirado de Catuneanu et al, 2005).

3.6. A Geologia De Moçambique

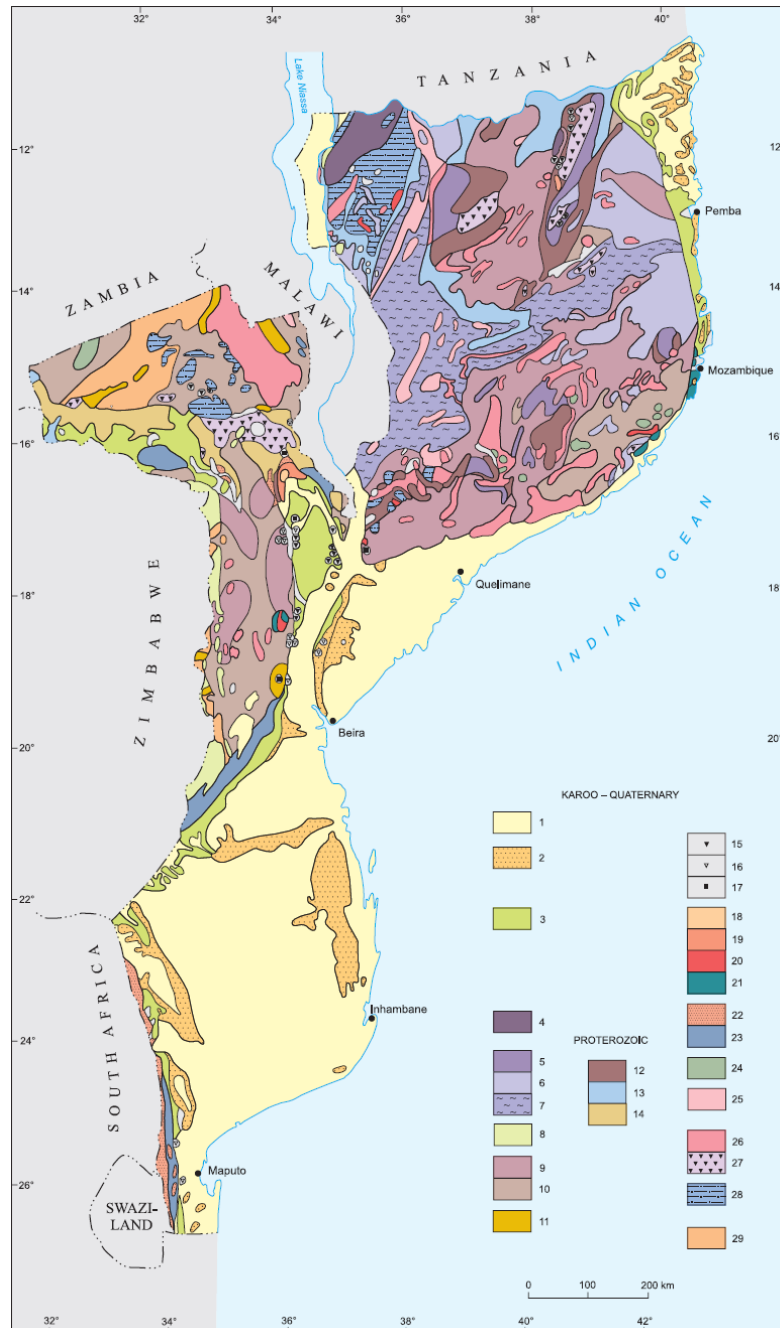
De acordo com R. S. Afonso (1978), Moçambique pode ser subdividido em duas regiões geológico-estruturais, um soco Pré-câmbrico com uma superfície de cerca de 534.000 km² e uma região Fanerozoica com cerca de 237.000 km².

O Pré-Câmbrico está subdividido em: unidades cratónicas do Arcaico parcialmente cobertas por depósitos do Proterozoico; cinturões móveis cobertos por depósitos do Proterozoico e do Fanerozoico; e unidades do Proterozoico.

A subdivisão estratigráfica do Fanerozoico encontra-se litologicamente descrita de acordo com as diretrizes internacionais recomendadas pelo IUGS (sigla de “International Union of Geological Sciences”) com exceção do Karoo que tem um desenvolvimento geológico específico bem conhecido apenas no Sul e Este de África. Para o Meso-Cenozoico e Quaternário a estratigrafia foi alterada de acordo com novos resultados que se têm sido disponibilizados durante a prospeção de hidrocarbonetos e com a cooperação de geólogos da África do Sul (Lächelt, 2004).

A figura 24 mostra o mapa da geologia de Moçambique modificado a partir da Carta Geológica publicada na escala 1/1.000.000 em 1987 de Pinna et al (1987) e que se encontra em Lächelt (2004) no formato desdobrável.

Segundo Vasconcelos (2014), em Moçambique, as diferenças geológicas são muito grandes entre o Norte e o Sul do País, sendo o Norte fundamentalmente proterozoico e o Sul inteiramente fanerozoico, com terrenos arcaicos, proterozoicos e fanerozoicos (Fig. 25).



Folder 1 – Geological sketch map of Mozambique (modified from *Carta Geológica da República de Moçambique*, 1:1 000 000, Pinna *et al.*, 1987)

QUATERNARY KAROO: 1: Quaternary; 2: Paleogene and Neogene; 3: Cretaceous; 4: Karoo, sedimentary;

ARCHEAN AND PROTEROZOIC ROCKS: 5: Nappes and klippen of the Lúrio Supergroup; 6: High-grade gneisses, enderbitites and amphibolites of the Chiure Supergroup, Mecuburi and Unango Groups; 7: Granulites, enderbitites and charnockites of the Lúrio Supergroup; 8: Metasedimentary rocks of the Umkondo, Gairezi and Rushinga Groups; 9: Migmatites, migmatitic gneisses and synkinematic granitoids of the Nampula Supergroup and the Bárue Complex; 10: Leucogneisses, leptites, high-grade gneisses and mafic granulites of the Nampula Supergroup, Luia, Angónia and Zambue Groups and the Bárue Complex; 11: Archean greenstones and Archean and Proterozoic quartzites/BIF; **PROTEROZOIC ROCKS OF THE MYLONITIC TYPE:** 12: Mylonites and blastomylonites; 13: Allochthon mylonites; 14: Mylonitic zones of fracture zones (northern bordering zone of the Tete Suite); **MAGMATIC ROCKS:** 15: Basic and ultrabasic intrusions; 16: Alkaline and carbonatitic intrusions; 17: Mt Muambe Carbonatite; 18: Cretaceous tuff; 19: Cretaceous trachyte; 20: Meso-Cenozoic granite intrusions; 21: Meso-Cenozoic gabbroic intrusions; 22: Karoo rhyolites; 23: Karoo basalts; 24: Proterozoic metamorphosed granitoid intrusions; 25: Proterozoic syenites, monzonites and mangerites; 26: Proterozoic acid intrusions; 27: Ring dykes (acid to basic composition); 28: Proterozoic basic-ultrabasic suites (Tete Suite); 29: Proterozoic enderbitites and enderbitic gneisses; 30: Archean and Proterozoic Granite-Gneiss Complexes

Figura 24: mapa da geologia de Moçambique modificado a partir da Carta Geológica publicada na escala 1/1.000.000 em 1987 de Pinna et al (1987) e que se encontra em Lächelt (2004) no formato desdobrável.

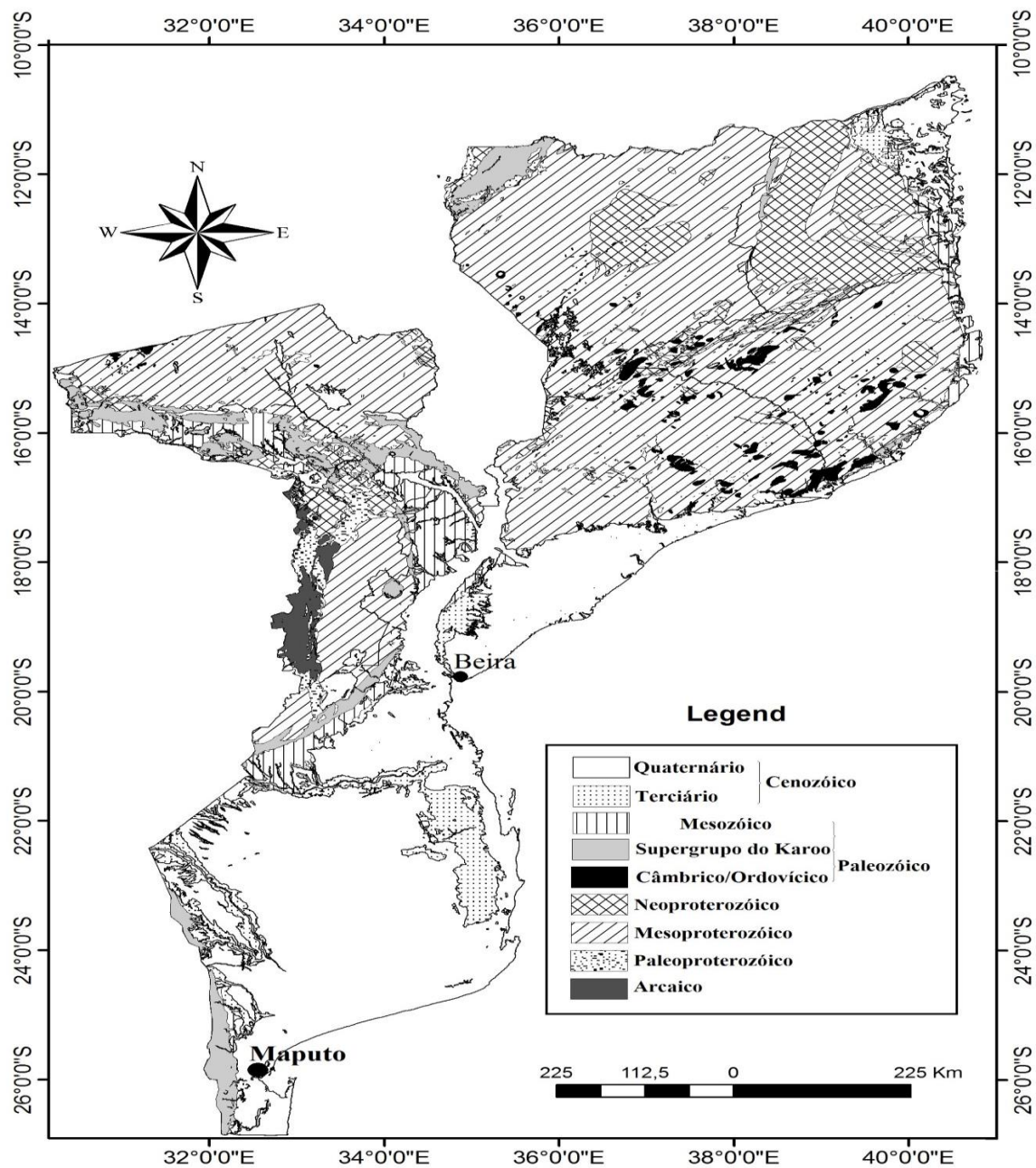


Figura 25 Divisões geológicas de Moçambique (Vasconcelos, 2014)

3.6.1. Arcaico

Segundo Afonso et al. (1998), os terrenos arcaicos de Moçambique, de idade muito antiga (3500 a 2800 Ma), enquadram-se no cratão do Zimbábue:

Modelo do rifte continental (Condie, 1981) – Segundo este modelo, os “Greenstone belts” teriam sido gerados nos primitivos riftes continentais, de natureza gnáissica de alto grau de metamorfismo. A componente do tectonismo vertical elevou os blocos da crosta silícea primitiva marginal, daquelas depressões tectónicas de que resultaram os primeiros sedimentos. Este conjunto vulcano-sedimentar foi submetido em seguida à subsidência, metamorfismo, dobramento, plutonismo e diapirismo, tendo como consequência a consolidação e a estabilização do Cratão do Zimbabwe.

Modelo da crosta do Arcaico sem a intervenção da crosta silícea pré-existente-
Modelo desenvolvido por Glikson (1971), e mais tarde aperfeiçoado por Anhauser (1981) preconiza a formação do *Greenstone belt* de seguinte modo: A terra no seu estágio oceânico estava coberta por uma primitiva crosta oceânica silícea de natureza Komatiítica – toleítica. Devido à dinâmica vigorosa das células de convecção mantélica, imprimida pelo alto fluxo geotérmico que vigorava na época, a litosfera oceânica sofreu afundimentos. Dando origem à fusão parcial e a magmas calco – alcalinos tendo como produto final tonalitos – trondhemitos.

3.6.2. Proterozoico

Tomando como referência Notícia Explicativa da carta de jazigos e ocorrências de minerais de Moçambique (1995), temos duas cadeias proterozoicas principais, respetivamente Irumide (1600 – 1100 Ma) e Moçambicana (1100 – 800 Ma), integradas no chamado *Mozambique Belt*, que contacta com o bloco cratónico através da “Frente Moçambicana”.

As formações atribuídas ao ciclo pré-moçambicano ou Irumide afloram em 3 sectores, a que correspondem os Grupos Zâmbuè e Rushinga a W, Grupo de Angónia a NW e, com algumas reservas, o Supergrupo (SGR) de Chiúre a E/NE. Distinguem-se ainda as intrusões dioríticas e gabro-dioríticas implantadas respetivamente nos Grupos de Namópuè e de Xixano-Chivarro.

A cadeia moçambicana ocupa quase toda a metade norte do país, sendo cómodo dividi-la em três zonas:

- i. A zona ocidental integra o Complexo de Barué (cujos granitoides, charnoquíticos ou não, estão afetados por um símbolo especial), bem como, mais a norte, o Grupo de Luia. Assinalam-se ainda os complexos gabro-anortosíticos de Tete e de Chipera, bem como os granitoides pós-cinemáticos que incluem não só charnoquitos, monzonitos e sienitos intrusivos no Gr. Luia, mas também granodioritos e adamelitos pré-Fíngoè e Vúzi.
- ii. A zona central, granulítica (“Eixo granulítico do Mozambique Belt”), integra o Grupo de Unango que engloba, para além da série enderbítica de Unango, a série mangerítica de Cuamba (mangeritos, charnoquitos, gabronitos e dioritos).
- iii. A zona oriental, integra o cinturão ENE-WSW do Lúrio (“Lúrio Belt”) e, envolvendo-o a norte e a sul, o Supergrupo de Nampula. Há quem posicione aqui o SGR. Chiúre, encarando a totalidade da zona oriental como sendo do tipo “dupla camada”, sobre uma camada inferior (Nampula), constituída por migmatitos autóctones orto derivados e granitoides calco alcalinos implantados entre 1100 e 900 Ma numa margem ativa, repousaria uma camada superior, carregada sobre a precedente e englobando uma unidade granulítica superior (Lúrio) e uma lâmina gnaissica inferior (Chiúre).

Um conjunto pan-africano (800-450 Ma), cujo significado geodinâmico se afigura hoje sensivelmente menor do que há uma ou duas décadas atrás. Distinguem-se:

- i. Por um lado, depósitos de idade katanguiana provável (800-600 Ma), discordantes sobre os granulitos moçambicanos no sector NW, que incluem, xistos verdes do Grupo de Fíngoè, Mualádzi e Mchinje; sedimentos terrígenos dos Grupos de Cóbue e Géci, bem como o complexo gabro-periodotítico de Atchiza.
- ii. Por outro lado, uma intensa e generalizada reativação termotectónica a que se ligam; granitoides pan-africanos (600-450 Ma) em regra discordantes,

pegmatitos da mesma idade; possantes filonitos e ultramilonitos cujos protólitos permanecem quase sempre desconhecidos.

3.6.3. Fanerozoico

Segundo Afonso et.al. (1998), a cobertura fanerozoica engloba as formações pré-Gondwana (conjuntos ígneos pós-pan-africanos e Rochas alcalinas pré-Karoo), Formações do Gondwana e Formações da pós-Gondwana.

3.6.3.1. Os Conjuntos Ígneos Pós – Panafricanos

Fazem a transição do Proterozoico para o Fanerozoico, teriam a sua origem nos riftes (Mitchell et al.,1976). A distensão local da crosta moçambicana tornou possível o adelgaçamento da crosta continental o que permitiu a elevação do fluxo geotérmico, responsável pela fusão dos níveis inferiores e médios da crosta continental, fenómeno este que gerou plutões alcalinos e calco-alcalinos. Segue-se a fracturação do continente pré-Gondwana precursora do desmembramento do mesmo.

3.6.3.2. Fase Gondwana

Corresponde ao período que vai do Carbónico Superior ao Jurássico Médio/Superior (Supergrupo do Karoo). Ao longo das zonas de fraqueza formara-se riftes, coincidentes com as estruturas da Cadeia moçambicana devido à fase distensiva. Nestes riftes alargados, foram se acumulando sedimentos terrígenos tais como, os litotipos dos Grupos de Eccá e Beaufort. A atividade do “hot spot” intracontinental e os movimentos verticais posteriores relacionados com o sistema de falhas do Rife são responsáveis pelo início do desmembramento do Gondwana em blocos separados. Um evento marcado pela extrusão de lavas e rochas hipabissais, na parte afro-antártica do Gondwana. Esta atividade vulcânica do Stormberg (Karoo Superior) culmina com a instalação de uma fossa tectónica entre África e Madagáscar.

3.6.3.3. Fase Pós – Gondwana

Teve início no Jurássico Superior e continua até o presente. Esta subdividida em três subfases:

A fase do desmembramento (157 – 118 Ma) – do continente Gondwana teve início no Jurássico Superior e culminou no Cretácico Inferior. Segue-se a abertura do Oceano Índico como resultado da deriva continental e da dispersão do Gondwana. Durante esta fase, o supercontinente Gondwana separou-se em dois blocos: Gondwana Ocidental (África e América do Sul) e Gondwana Oriental (Antártico, Índia, Sri Lanca, Madagáscar, Seychelles e Austrália), que ocorreu ao longo das falhas transformantes, localizadas paralelamente à dorsal Davie e à escarpa de Moçambique. A expansão dos fundos oceânicos que ocorreu durante esta fase, foi acompanhada pelo desenvolvimento de transgressões marinhas, kimmeridgiana e neocomiana, sobre a margem oriental do bloco africano. Este episódio transgressivo é responsável pelos depósitos sedimentares das Formações de Cucuni, Pemba e Maputo. Na mesma altura, devido ao sistema de falhas, deram origem às depressões tectónicas interiores onde se depositaram sedimentos terrígenos englobados nas Formações de Macondes, de Mágue e de Sena.

A Fase de Estabilização (118 – 35 Ma) – Desde Cretácico Superior ao Eoceno, corresponde à estabilização e a consolidação da margem continental da África Oriental. Durante este intervalo de tempo, deu-se a separação da Índia e Seychelles, de Madagascar. No Cretácico Superior desenvolveu-se a transgressão maestrichtiana ao longo da margem continental da África Oriental, responsável pelos depósitos marinhos das Formações de Condúcia, das margens com Globotruncanas, de Grudja e de Singuedeze. A fase de estabilização termina no Eocénico com desenvolvimento de bacias marinhas de fraca profundidade onde se depositaram sedimentos que deram origem às Formações de Quisirua/Repa e de Cheringoma.

A Fase de “Neorifting” (35 Ma ao presente) - Corresponde ao período que vai do Oligocénico até ao presente. É a fase ligada à instalação e desenvolvimento do Sistema do Rifte da África Oriental, ainda deu-se lugar a ocorrência de eventos regressivo no Oligocénico e transgressivo no Miocénico.

As fases de Gondwana e pós-Gondwana deram origem a bacias do tipo rifte e a bacias pericontinentais, designadas por Bacia de Moçambique e Bacia do Rovuma. Esta última, por questões de ordenação estratigráfica, está subdividida em Bacias do Alto Zambeze, situada a norte do Rio Save e a do Baixo Zambeze e do Save, situada a sul do mesmo rio (Afonso et al., 1998).

3.6.4. Litoestratigrafia

O estudo da geologia de Moçambique requer uma caracterização profunda das camadas do solo sedimentar em termos de composição, estratos e à sua génese. Para isso recorreremos a Boléo (1950), que faz uma descrição ordenada dos materiais, desde os mais antigos aos mais recentes:

3.6.4.1. Sistemas Primitivos

A atividade ígnea ocasionou a formação de extensas áreas de granitos antigos e gneisses que a erosão posterior veio pôr a descoberto, o que justifica a reduzida percentagem de xistos, micaxistos e calcários cristalinos. As primeiras rochas formam *“o complexo-base de Moçambique e cobrem perto de dois terços da sua área”* constituindo a maior parte dos terrenos das províncias do Niassa, Zambézia, Manica e Sofala. Distinguem-se três níveis de xistos conforme o grau de metamorfismo:

Série de Macequece – composto por micaxistos, talcoxistos, cloritoxistos. Estas conjuntas litológicas por exhibir cores esverdeadas são conhecidas por rochas verdes (*“greenstones”*);

Série de Vengo – formada essencialmente por xistos, grés e conglomerados interestratificados nos xistos, quartzites com hematite;

Série de Chimanimani – composta por xistos argilosos e siliciosos com intercalação de quartzites e grés siliciosos.

3.6.4.2. Cadeia Irumide (1800 a 1350 Ma)

Para Afonso et al., (1998), nesta cadeia estão envolvidas formações pertencentes aos sistemas de Gairezi e de Umkondo que tiveram lugar nas depressões periféricas dos Cratões austro – africanos, a relação os sistemas foi objeto de controvérsia de vários autores (Vail, 1963; Araújo et al., 1965; Watson, 1969; Afonso, 1976b; Barr et al., 1983).

3.6.4.2.1. Sistema Gairezi (Grupo Gairezi)

As formações localizam-se na bordadura ocidental do orógeno moçambicano e estão agrupadas em duas:

A Formação de Fronteira, constituída por duas associações litológicas: uma constituída por quartzitos e ferruginosos, cloritoxistos e micaxistos e outra por espessas camadas dobradas de quartzitos sacaroides.

A Formação de Nhazónia, aflora a leste da Formação de Fronteira e na margem sul do orógeno moçambicano. É constituída por micaxistos feldspáticos, gnaisses ultramiloníticos.

3.6.4.2.2. Sistema Umkondo (Grupo Umkondo)

O sistema de Umkondo, no território moçambicano, assinala-se por xistos argilosos a que se sobrepõem, sucessivamente, filádios, grés e quartzites. Apenas se determinaram duas manchas: uma relativamente extensa em Espungabera e outra mais pequena, a norte da anterior, em Chimanimani.

Segundo Afonso (et al., 1998), os terrenos do Grupo de Umkondo alinham-se paralelamente à margem moçambicana e repousam em discordância sobre o cratão, Cadeia do Limpopo e sobre o Grupo de Gairezi. No que se refere à estrutura as formações apresentam dobramentos suaves e falhamento pouco acentuado do lado oeste. Do lado oposto, as mesmas formações encontram-se tectonizadas segundo a direção N-S.

Atendendo que o grupo de Umkondo assenta discordantemente sobre o Grupo de Gairezi, quer este como aquele foram englobados no Proterozoico Inferior (Pinna et al., 1986).

3.6.4.3. Cadeia Moçambicana (850 a 1100 Ma)

Para falar da Cadeia Moçambicana (Proterozoico Médio e Superior), recorreremos a descrição feita por Afonso et al. (1998) e apresentada de forma muito sintética.

3.6.4.3.1. Grupos Pré – Moçambicanos da Margem Ocidental

São unidades geológicas constituídas por gnaisses, com intercalações de quartzitos, arcoses e mármore, orogenizados pelo ciclo Irumide que depois foram retomados pela orogenia moçambicana. Onde fazem parte o Grupo de Zâmbuè e o Grupo de Rushinga (Fig. 26):

Grupo de Zâmbuè, constituído por gnaisses quartzo – feldspáticos e por gnaisses biotíticos. Este conjunto de gnaisses é intercalado por níveis litológicos tais como: mármore impuro, localmente grafítico, gnaiss carbonatado, quartzito, micaxisto, gnaiss granatífero, xisto aluminoso, gnaiss com magnetite e anfibolito (Longyear, 1955; Real, 1966; Barr et al., 1983). Em termos de relações estruturais, o Grupo de Zâmbuè foi afetado por uma tectónica tangencial muito intensa dando origem dobras deitadas de grande amplitude, referenciadas por horizontes de quartzitos. A leste, o episódio de deformação está ligado à instalação dos granitos pré – Fíngoè de idade moçambicana (Pinna et al., 1986).

Grupo de Rushinga, constituído por gnaisses e migmatitos bandados, associados a quartzitos feldspáticos, meta – arcoses e calcários cristalinos. Este Grupo apresenta uma deformação complexa, onde sobressaem as dobras deitadas. As formações litológicas foram depositadas durante o ciclo Irumide e retomadas mais tarde aquando da colisão Moçambicana. Estes sedimentos ocorrem ao longo da zona axial do orógeno Moçambicano devido à extravasão da crosta inferior (Araújo et al., 1965; Real, 1966; Barr et al., 1983; Marques et al., 1995).

3.6.4.3.2. Grupos Provavelmente Supracrustais Moçambicanos ou Pré-Moçambicanos

Os Grupos Supracrustais compreendem rochas metassedimentares de fácies marinhas, vulcanossedimentares e ígneas metamorfizadas, anti-moçambicanas. Algumas rochas destes grupos podem ter sido pertencentes às formações do Arcaico, posteriormente mobilizadas. Sob o ponto de vista estrutural, as rochas supracrustais pertencem a dois tipos: **alóctones** e **autóctones**. O primeiro exhibe geralmente texturas laminadas, blastomiloníticas e ultramiloníticas denunciando a sua posição estrutural de cavalgamento e carreamento sobre o soco moçambicano. Fazem parte destes tipos os grupos: Supergrupo de Chiúre, Grupo de Meponda, Grupo de Madzuire. O segundo tipo não apresenta características estruturais do tipo anterior e parecem estar “in situ”, embora apresentem episodicamente fenómenos locais de tectonização, é o caso dos grupos de Nhamatanda, Magude e Mecuburi (Pinna et al., 1986, 1992).

Os conjuntos que fazem parte das diversas fácies termotectónicas da Cadeia moçambicana são:

Migmatitos Granitoides Moçambicanos, As rochas que fazem parte desta unidade são responsáveis por núcleos anteformes e são de natureza essencialmente migmatítica. Trata-se de ortognaisses migmatóides derivados:

- i De Rochas ígneas calco-alcálinas provenientes da fusão mantélica (1100 – 1030 Ma);
- ii De Rochas ígneas calco-alcálinas potássicas, resultantes da anatexia dos níveis superiores da crosta e instalados entre (1050 e 950 Ma).

Nesta unidade, encontram-se relíquias do material antigo, provavelmente do soco Ubendiano, e, ainda, bancadas interestratificadas de rochas meta – ígneas e metassedimentares (Pinna et al., 1993). O representante desta sequência litoestratigráfica é o **Supergrupo de Nampula** que engloba os grupos de Nampula, Namarroi, Marrupa, Nairoto e Meluco. No que se refere à estrutura, as rochas do Supergrupo de Nampula foram afetadas por duas fases de deformação do ciclo moçambicano e mais tarde por deformação do ciclo pan-africano. A associação mineralógica, característica do Supergrupo de Nampula é constituída por quartzo + plagioclase + feldspato alcalino + ortopiroxena + clinopiroxena

+ ilmenite. Esta paragénese define condições anactéticas de fácies anfibolítica de alta pressão e temperatura. Posteriormente foi afetado por retro metamorfismo em algumas regiões, o ambiente metamórfico é caracterizado pela associação mineralógica constituída por quartzo + plagioclase ácida + feldspato alcalino + biotite + titanite (Jourde & Wolf, 1974; Araújo et al., 1965; Afonso, 1976a,b; Costa et al., 1983; Pinna, 1983; Mroz, 1983).

Granitos Tardi – Magmáticos, Neste conjunto, estão inclusos os granitos denominados “*Pré-Fíngoè*” (950 ± 60 Ma), com a relação isotópica inicial ($0,716 \pm 0,006$) indicadora de uma origem crustal (Pinna et al., 1986).

Os “**Granitos Pré-Fíngoè**” são litologicamente constituídos por adamelitos e granodioritos. As rochas exibem fácies porfíroides e um alinhamento dos porfiroblastos que define uma foliação regional. A fácies do tipo ocelar é também muito frequente. No que se refere às relações estruturais, os granitos pré-Fíngoè são intrusivos nos Grupos de Luia, Zâmbuè e Angónia, estas relações são marcadas por largas zonas migmatíticas ou de interdigitações complexas nas rochas encaixantes. Os contactos são concordantes com as foliações dos encaixantes e são assinalados por alinhamento de encraves (Real, 1966; Barr et al., 1983; Pinna et al., 1986).

3.6.5. Sistema Karoo

O sistema do Karoo é dividido em quatro séries, nomeadamente, séries de Dwyka, Ecça, Beaufort e Stormberg.

Série de Dwyka - Ainda há dúvidas se a série inferior do sistema (Dwyka) se encontra em Moçambique. Segundo Afonso (et al., 1998) embora não se encontre representado na Carta Geológica de Moçambique (1987), muitos investigadores, que trabalharam exaustivamente no campo, reconheceram a existência de conglomerados de origem glacial, englobando-os na “Série Tiloíde” (Real, 1966, Carvalho, 1977 e Afonso, 1984). Estes possíveis tiloídes foram observados ao longo de pequenos rios e riachos que desaguam no rio Zambeze (Barragem de Cahora Bassa) a norte, ou seja, os rios Vúzi, Massindue, Cavumbue, Mucanha, Morondoe e Sangere (Lächelt, 2004).

Série de Eccca - A série de Eccca é importantíssima sob o aspeto económico pois o carvão encontra-se junto aos xistos que a formam.

Segundo Afonso (et al., 1998), este grupo teve início no Carbónico Superior com a deposição de conglomerados, pelitos, argilitos, grés e siltitos, sobre uma plataforma continental de natureza pré-câmbrica. Podendo ser subdividido em Eccca Inferior, Médio e Superior.

- i. Eccca Inferior – Constituído por sedimentos de natureza fluvial ou flúvio-torrencial, provenientes da fusão da calote glacial do Gondwana. Estes sedimentos foram depositados em vales tectónicos alargados, devido ao “rifting”. O alinhamento desses vales coincide com as zonas de fraqueza controladas pelas cadeias pré-câmblicas. Os afloramentos deste termo inferior estão localizados nas bacias dos rios Lunho, Zambeze e Chire.
- ii. Eccca Médio – Formado por sedimentos ricos em matéria vegetal proveniente da flora gondwânica que originaram camadas de carvão intercaladas por pelitos (argilitos e siltitos) e grés arcósicos (finos a grosseiros). Estes sedimentos depositados em ambiente flúvio-lacustre e num clima temperado frio, após a regressão glacial, são responsáveis pelo pacote sedimentar designado por Camadas produtivas de carvão (Real, 1966).

A litologia deste termo intermédio encontra-se distribuída em seis bacias carboníferas: Chicó-Mecúcuè, Sanânguè-Mefideze, Moatize-Minjova, Niassa, Lugenda e Mepotepote.

- iii. Eccca Superior – Caracterizado por sedimentos da fácies essencialmente fluvial, com depósitos de planície de inundação. Estes ambientes de sedimentação são responsáveis pela seguinte litologia: grés arcósico com estratificação entrecruzada, conglomerados com matriz carbonatada, argilitos, siltitos e margas com concreções de carbonatos de ferro. As espessuras destes depósitos, no Rio Lunho e no Rio Zambeze oscilam entre 100 e 200 metros. No Rio Búzi, o pacote sedimentar deste termo superior é constituído por conglomerados (Real, 1966; Verniers et al., 1978).

Série de Beaufort - Para Afonso (et al., 1998), a este Grupo está ligada sedimentos depositados em ambientes de sedimentação idênticos ao do período Arcaico (Primitivo),

diferindo apenas por um clima caracterizado por estações secas e húmidas alternadas. Os afloramentos deste grupo encontram-se nos rios Lunho, Zambeze e Chire:

- i. **No Rio Lunho**, ocorrem argilitos e siltitos, intercalados por grés finos endurecidos e por quartzitos e siltitos ferruginosos. O topo desta sequência sedimentar, apresenta níveis de margas com restos de répteis (Verniers et al., 1977).
- ii. **No Rio Zambeze**, a sequência sedimentar é constituída por grés grosseiro com matriz vermelha calco-argilosa, conhecido por “Grés de Cadzi”, ao qual se associam leitos argilosos e de calcários lacustres (Real, 1966).
- iii. **No Rio Chire**, a sequência sedimentar do Rio Zambeze passa lateralmente para a sequência do Rio Chire, tornando-a mais espessa. Na base, este pacote sedimentar é constituído por grés, encimada por margas vermelhas com escamas de peixe.

Série de Stormberg (Karoo Superior) - Segundo Afonso (et al., 1998), o Karoo Superior é contemporâneo da fracturação e do início do desmembramento do continente Gondwana. Sendo responsável pela formação de depressões de origem tectónica onde se depositaram sedimentos e pelo vulcanismo, na parte terminal do período:

Karoo Superior Sedimentar, logo no início foram se instalando bacias com forte oscilação tectónica onde se depositaram grés grosseiros, silicificado, com níveis elevados em feldspato e localmente carbonatados. Os grés, estão associados calcários lacustres, compactos, gresosos e com nódulos carbonatados. Unidade que foi designada por “Grés de Carumacáfue”, situada na Bacia do Alto Zambeze (Real, 1966).

Karoo Superior Ígneo, a atividade fissural e explosivo deste período, é que é responsável pelo derrame de mantos basálticos alternados com riólitos e pela emissão de tufo e ignimbritos. Em paralelo com esta atividade ocorrem filões e soleiras doleríticas que se intercalam e cortam toda a sequência sedimentar do Karoo e formações anti-Karoo. De acordo com Mário (2016), O Karoo Superior ígneo, apresenta-se, principalmente, na forma de extrusões, havendo no entanto, de modo subordinado, corpos doleríticos intrusivos nas formações da base e nas mais recentes do Karoo. (Lopo Vasconcelos & Jamal 2010; Hatton

& Fardell 2012). Estas formações do Karoo superior estão bem preservadas no oeste de Moçambique. Escoadas lávicas extensas, diques e soleiras caracterizam a região (Bristow & Saggerson 1983). Estas rochas ígneas são, na sua maioria, de idade jurássica embora exista um grupo mais jovem de idade cretácica (Bristow & Saggerson 1983). Um aspeto interessante é que em Moçambique o vulcanismo do Karoo é contemporâneo das formações sedimentares do Karoo Superior, o que o diferencia do resto da região (Vasconcelos & Jamal 2010).

Para Afonso et al. (1998), existem regiões para as quais se destaca a atividade vulcânica, tais como:

- a) A bordadura do litoral, entre Nacala e o paralelo 17° S (Angoche), onde ocorrem mantos de Basaltos alternados por riólitos e tufitos;
- b) Ao longo dos flancos da fossa do Baixo Zambeze e do “horst” do Save/Buzi, com Basaltos superiores amigdalares, Riólitos intermédios e Basaltos inferiores, essencialmente compactos;
- c) Cadeia dos Libombos, cinturão vulcânico com o comprimento de 800 km e largura entre 20-25 km, estende-se desde Pafuri até a fronteira com a Suazilândia e África do Sul. A sequência litológica, deste cinturão é a seguinte:
 - i. Basaltos superiores de Moveene com intercalações de riólitos dos pequenos Libombos;
 - ii. Riólitos e ignimbritos de Umbelúzi;
 - iii. Basaltos do Impaputo, com intercalações de grés na parte inferior (não aflorantes);
 - iv. Basaltos inferiores de Moveene.
- d) Região de Moatize onde ocorrem soleiras e filões que metamorfosearam os carvões, dando origem ao coque. Estes alinhamentos básicos são também muito frequentes nos terrenos do Karoo e nos anti-Karoo adjacentes aos primeiros.

O ciclo do Supergrupo do Karoo culmina com atividade vulcânica do tipo ácida englobada na denominação de *Riólitos e tufos da Lupata*. Esta formação é constituída por um empilhamento de escoadas de riólitos e de tufos, cuja espessura é de cerca de 80 m. A idade destes vulcanitos é de 166 ± 10 Ma – Dogger (Flores, 1964).

3.6.6. Sistema Cretácico

Segundo Boléo (1950), este sistema é essencialmente constituído por conglomerados, grés, xistos argilosos e calcários compactos.

Para Afonso (et al., 1998), a sedimentação e a atividade magmática desta época estão ligados a eventos relacionados com a abertura do Oceano Índico. A tectónica distensiva ligada a estes acontecimentos originou, bacias continentais de afundimento devido ao abaixamento dos blocos, por sistema de falhas e bacias marinhas, que passam gradualmente, de leste para oeste, de mar aberto para neríticas, parálicas e litorais. O cretácico foi assolado por dois ciclos transgressivos, um do Eocretácico e outro do Mesocretácico – Neocretácico (Fig. 27).



Figura 27: Extensão das transgressões jurássicas e cretácicas (In Afonso, Seg. Pinna et al., 1986)
 1: Jurássico superior 2: Neocomiano 3: Albiano 4: Maestrichtiano 5: Sondagens

3.6.6.1. Eocretácico

O período iniciou-se na Bacia do Alto Zambeze, com sedimentação do tipo continental, constituída por grés conglomerático não calibrado, com cimento carbonatado e com calhaus angulosos e subangulosos de quartzo e riólitos, provenientes do desmantelamento do relevo do Karoo. Estes sedimentos grosseiros, depositados no “graben” do Zambeze, por cima dos Riólitos da Lupata, enquadram-se na Formação superior da Lupata e afloram na região de Lupata (Fig. 28). Na bacia do Rovuma/Moçambique, no período Neocomiano-Albiano deu-se início ao ciclo transgressivo de fáceis nerítica, infralitoral com fauna de bivalves, gastrópodes e equinodermes datados do Neocomiano e com sedimentação gresosa. Este conjunto litológico e faunístico está inserido na Formação de Pemba (Flores, 1961). A formação marinha de Pemba passa lateralmente para Oeste para a Formação de Macondes de fáceis flúvio-deltaica. Esta formação é constituída por grés quartzo-feldspático, com intercalações de conglomerados e de rochas pelíticas com restos de vegetais e troncos silicificados, de idade opiana (Moura, 1974b; ENH, 1986). No Sul, na bacia do Baixo Zambeze e do Save/Limpopo, deu-se a deposição de conglomerados na base, seguidos de grés margo-argilosos e glauconíticos. Estes são sobrepostos por sedimentos finos, com fauna abundante de globigerinídeos e outros foraminíferos pelágicos e, ainda com amonites datada de Barremiano-Albiano-Apciano (Soares, et al., 1970). Este pacote sedimentar é conhecido por *Formação de Maputo*.

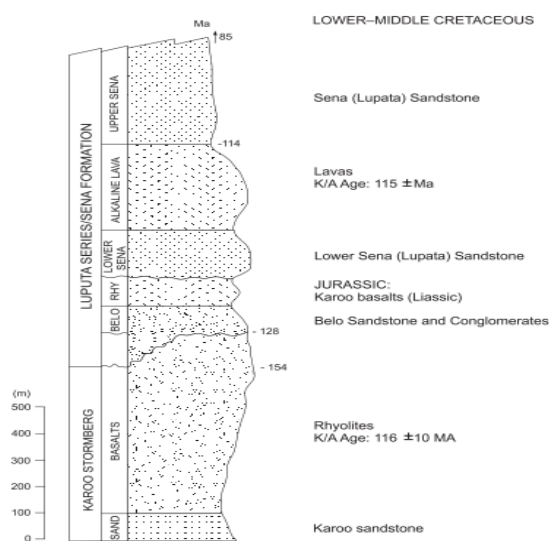


Figura 28: Coluna estratigráfica, na região de Lupata (In Läechelt, 2004: modificado por Cilek, 1989).

3.6.6.2. Mesocretácico

Na Bacia do Zambeze, os depósitos são constituídos por grés conglomeráticos com calhaus de rochas do Karoo, cimentados por uma matriz argilo-calcária. Neste pacote sedimentar ocorrem também intercalações locais de finas camadas de calcários lacustres e de grés pouco consolidados. O pacote foi englobado na Formação do Máguè (Real, 1966). Sincronicamente ao evento anterior, depositaram-se na bacia do Baixo Zambeze e do Save/Limpopo sedimentos que deram origem ao grés arcósico e conglomerático de cor avermelhada a castanha avermelhada, com cimento calcário, calhaus de rochas vulcânicas do Karoo e de gnaisses com clastos de feldspatos não alterado, indicativo de uma deposição rápida (Lucas & Afonso, 1965). Esta sequência sedimentar é conhecida por Formação de Sena. O topo da Formação de Sena passa lateralmente, para o lado oriental (offshore), para um membro gresoso delimitado por horizontes de argilitos e xistos argilosos. Este pacote sedimentar não aflorante, é conhecido por Formação de Dondo. Trata-se de sedimentos depositados em bacia marinha estreita do tipo “graben” e contêm fósseis de moluscos (ENH, 1986).

3.6.6.3. Neocretácico

No fim do Turoniano, iniciou-se um novo ciclo transgressivo na bacia do Baixo Zambeze e do Save/Limpopo. Sobre esta formação encontra-se a **Formação de Grudjá** que se depositou numa fossa orientado na direção N-S, desde o Rio Save ao Rio Zambeze. Os sedimentos da Formação de Grudjá foram gerados em dois tipos de ambientes: litoral, evidenciado por fósseis de ostras, do tipo *Alectronya* (*Lopha*) *ungulata*, que se encontram na base da sequência, e parálico, sugerida pela microfauna de foraminíferos, no topo. Estes fósseis permitem datar, esta formação, de Turoniano-Coniaciano a Maestrichtiano (Moura, 1968a; ENH, 1986). Este tecido geológico é muito importante por ser acumulador de hidrocarbonetos gasosos nos grés dos campos de Pande, Búzi e Temane. Os reservatórios de gás natural estendem-se para o litoral (ENH, 1986). A Formação de Grudja passa lateralmente, do lado oeste, para a **Formação de Singuédeze/Elefantes**. Esta formação,

gerada em ambiente continental-marinho, é constituída por grés vermelho, conglomerados e siltitos, com intercalações marinhas, fauna de moluscos (*Alectronya ungulata*), face conhecida regionalmente por **Grés de Uanetse**. Na Bacia de Rovuma/Moçambique, na bordadura da Baía de Condúcia, ocorre uma sequência transgressiva que se inicia no Turoniano com fáceis de mar aberto, com fauna de amonites e nautiloides. Esta sequência sedimentar conhecida por **Formação de Condúcia**, é constituída por calcários argilosos. O episódio transgressivo anterior continua ao longo do Campaniano-Maestrichtiano, e é responsável por depósitos de margas, por vezes siltosas com concreções calcárias e gipsíferas, com microfauna do género *Globotruncana*. Este pacote sedimentar, pertence à **Formação das margas com Globotruncana** (Moura, 1964a; Flores, 1961).

3.6.7. Sistema Terciário

Segundo Afonso (et al., 1998), as bacias marinhas, que albergaram depósitos do Paleogénico, devido à transgressão eocénica (Fig. 29) e as híbridas, com dualidade de depósitos marinhos a leste e depósitos continentais a oeste do Neogénico, é resultado da abertura do Oceano Índico (Fase III). Na sequência do afastamento dos blocos do continente Gondwana, no bloco marginal da África Oriental ocorreram estruturas de afundimento, representadas em Moçambique, de sul para norte, pelos grabens de Chissenga, Urema, Chiure e Niassa.

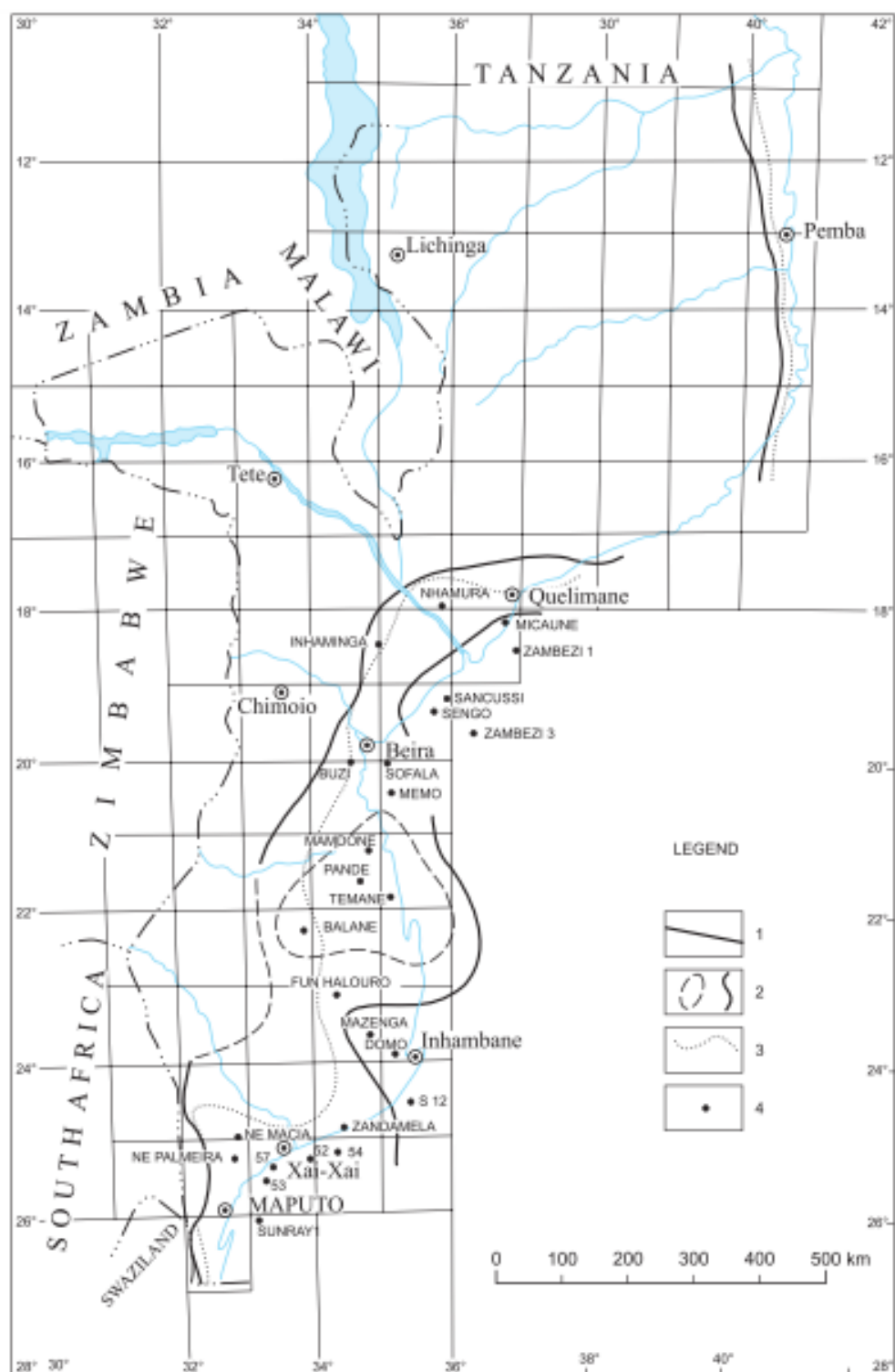


Figura 29: Extensão das transgressões e regressões terciárias (In Afonso, 1998; Seg. Pinna et al., 1986). 1: Transgressão eocénica; 2: Regressão oligocénica (com limites da bacia evaporítica); 3: Transgressão miocénica; 4: Sondagens

Paleogénico

Para Afonso et al., (1998), os depósitos transgressivos marinhos de mar aberto infralitoral, com águas claras e quentes, é uma sequência sedimentar, conhecida por Formação de Cheringoma, a partir da qual, o Eocénico é assinalado nas Bacias do Save/Limpopo e do Baixo Zambeze. Esta formação é constituída por calcários oolíticos, calcários com glauconite e calcários brancos ricos em numulites, gastrópodes, equinodermes e restos de corais (Flores, 1966). No mesmo período, na Bacia do Rovuma/Moçambique foram depositados calcários gresosos amarelados bioclásticos com numulites, bivalves, gastrópodes e corais, com alguns níveis gresosos (Moura, 1974a). Este pacote sedimentar insere-se na Formação de Quisirua/Repa. O Oligocénico assinala o início da regressão geral em toda a África Oriental. Os sedimentos deste período passam progressivamente da fácies deltaica para a fácies evaporítica, como é o caso da Formação de Temane e a Formação de Inharrime. Sendo a última representativa da transição do Oligocénico para Miocénico (ENH, 1986).

3.6.7.1. Neogénico

Na visão de Afonso et al., (1998), este período é representado, na bacia do Baixo Zambeze e do Save/Limpopo, por sedimentos marinhos no ambiente infralitoral de águas claras, constituídos por calcários e margas na base, aos quais se seguem calcários castanhos fossilíferos, o topo é constituído por calcário cristalino duro. O ambiente sedimentar anterior passa para o litoral mais próximo da costa, onde se depositaram grés com níveis conglomeráticos, recobertos por bancos calcários. Esta sequência calco-gresosa, com espessura de 200 m (Salman & Abdula, 1995), está agrupada na Formação de Jofane/Morrumbene. Na sequência da fase transgressiva iniciada no Neogénico, a fácies marinha passa lateralmente para a do tipo litoral-continental. É neste contexto que ocorrem, na região de Inhaminga, depósitos sedimentares, englobados na formação conhecida por Grés púrpura de Inhaminga. Na Bacia Rovuma/Maputo, sincronicamente à deposição de sedimentos da formação de Grés púrpura de Inhaminga depositaram-se sedimentos responsáveis pela Formação Sancul/Cogune. Esta formação é constituída por

calcários recifais e sub-recifais, passando, para sul da bacia, para calcários gresosos fossilíferos com equinodermes, coraliários, rotalídeos e foraminíferos (Flores & Nosedá, 1960). A Formação de Mazamba representa a passagem lateral da fácies marinha (Grés púrpura de Inhalinga) para a fácies continental. Na Bacia Rovuma/Moçambique, contemporaneamente à Formação de Mazamba, teve lugar a deposição de sedimentos que deram origem à Formação de Mikindani, constituída por grés e arcoses vermelhas, com estratificação cruzada e com níveis conglomeráticos. À regressão marinha rápida que se deu no Miocénico Médio, a que correspondem sedimentos do topo da Formação de Mazamba, sucede uma nova regressão do Miocénico Superior-Pliocénico, responsável pela deposição de sedimentos de fácies evaporítica. Este pacote sedimentar não aflorante tem o nome de Formação Devinhe (ENH, 1986).

3.6.8. Sistema Quaternário

Segundo Boléo (1950), os terrenos recentes de Moçambique podem dividir-se fundamentalmente em três categorias: calcários de superfície, areias vermelhas e areias brancas.

- i. Os calcários de superfície são gresosos e apresentam fraca espessura (1 a 2 metros) e ocupam uma vasta área em Inhambane;
- ii. As areias vermelhas, um tanto argilosas, estão na maioria consolidadas e revestidas de vegetação;
- iii. As areias brancas, mais recentes, encontram-se soltas, despidas quase sempre de vegetação, formando dunas que ladeiam grinaldas de lagoas e albufeiras no litoral de Gaza e Inhambane.

Para Boléo (1950), Estas dunas de areias brancas continua para norte até à embocadura do Zambeze, atingindo por vezes grande altura. Areias vermelhas alternando com brancas e grandes depósitos aluvionares constituem o sistema representado em mais larga extensão do Sul do Save, na Beira e boa parte de Quelimane. Abstraindo destas vastíssimas manchas e daquela que podemos observar no Baixo Lugenda, o Quaternário encontra-se assinalado na parte norte de Maputo e forma as faixas marginais dos álveos de muitíssimos rios,

aluviões em geral auríferas quando tais rios cortam sistemas primitivos ou deles recebem águas de escorrência. Nos terrenos recentes de Moçambique, podemos distinguir as seguintes categorias:

- a. De origem salobra: terrenos mais ou menos argilosos, formando grandes áreas e a que chamaremos «Argilas do Grudjá», por ser nesta circunscrição que têm maior desenvolvimento;
- b. De origem fluvial: terraços quaternários ou cascalheiras de materiais grosseiros, muitas com calhau rolado, frequentes nas margens dos grandes rios; aluviões modernas ou várzeas, que são terrenos férteis que acompanham os cursos de água
- c. De origem eólica: areias vermelhas, como as do Chibuto, areias amarelas ou acinzentadas, como as da Macia, areias brancas como as das duas dunas entre as embocaduras do Limpopo e Incomáti.
- d. De Origem orgânica: formações turfosas, chamadas vulgarmente «machongos» ou terras de pântano.

As «Argilas do Grudjá» são características das regiões áridas e semiáridas. A sua cor é parda ou parda-avermelhada, constituição argilosa ou argiloarenosa, os terrenos são um tanto salgados e tornam salobras as águas de escorrência ou os ribeiros que por elas abrem caminho. Os terraços quaternários são constituídos por calhaus bem rolados, alguns de grandes dimensões e vários outros materiais grosseiros. Nas zonas basálticas aparecem solos negros ou castanho-escuros, com alta percentagem de argila. Se por um lado, tais solos são de difícil amanho, por outro lado são bastante férteis. Ao Quaternário pertencem também os bancos de corais largamente representados ao longo da costa Moçambicana, principalmente do Rovuma ao Zambeze, formando por vezes pequenos arquipélagos como os de Quirimba, Angoche e na costa de Vilanculos a Chongoene.

Para Afonso et al., (1998), os terrenos do Quaternário e das formações recentes estão distribuídas, de sul para norte, pelas seguintes unidades regionais:

- a. Bacia ao sul do Rio Save;
- b. Zona centro-costeira que abrange o paleodelta atual do Rio Zambeze;

- c. Zona centro-oeste que compreende a bacia do médio-Zambeze e a bacia do Rio Chire;
- d. Franja costeira de Nacala a Pebane;
- e. Bacia do Rovuma;
- f. Zona de Zânguè-Urema.

3.7. Condições Mineralógicas de Moçambique

O território moçambicano pela sua extensão e características, dispõe de diversos recursos minerais, hidrocarbonetos que contribuem para o desenvolvimento económico do país e das comunidades, de uma forma geral, apresentamos uma breve síntese de suas ocorrências.

O grupo dos minérios metálicos de Moçambique foi dividido em 4 subgrupos: metais ferrosos, metais não ferrosos, metais nobres e metais raros, terras raras.

Metais Ferrosos – os metais ferrosos são Fe, Mn, Ti, Cr e V; mas as atenções têm-se concentrado no ferro e no titânio. O ferro abunda nas províncias de Tete, Manica e Nampula, em diversos tipos de jazigos endógenos de pequena e média dimensão. O titânio ocorre localmente associado ao ferro (titanomagnetites), mas é muito mais frequente em pláceres litorais com ilmenite, rútilo, zircão e monazite.

Segundo Vasconcelos (2014), o ferro e o titânio ocorrem associados a três importantes grupos, a saber:

- a) depósitos de Fe-Ti hospedados em anortositos e de Fe-apatite em skarns da área de Tete, de idade mesoproterozoíca;
- b) “banded iron formations-BIF” arcaicos de Manica, sendo o mais importante o de Honde;
- c) depósitos de areias pesadas ao longo da zona costeira (neste caso a referência deve ser feita ao depósito de Topwito no norte e de Chibuto no sul, ocorrendo em areias do Quaternário).

Metais Não Ferrosos - A importância económica do grupo dos metais não-ferrosos, tem-se mostrado muito reduzida. Os metais básicos não são atualmente explorados, tendo havido em tempos (desde o fim da década de 60 à de 90) a exploração de cobre na mina de Mundongwara em Manica. Outras ocorrências importantes de cobre são as do Fíngoè e Chíduè. Estas ocorrências estão ligadas a formações arcaicas (Manica) e paleo-mesoproterozóicas (Vasconcelos, 2014).

Metais Nobres - Dos três metais que integram o grupo (Au, Ag, Pt), O ouro constitui por si só a quase totalidade dos jazigos. Para Boléo (1950), o ouro, em Manica e Sofala, aparece em variadíssimas rochas: gneisses, dioritos, doleritos, xistos talcosos, quartzites, *ironstones*. No «Campo Mineiro de Macequece» os filões auríferos encontram-se com maior frequência, intercalados nos xistos talcosos e argilosos. O ouro filoneano aderente ao quartzo, em regra intercalado nos xistos ou granitos, ou ainda no contacto destas duas rochas. Encontra-se, ainda, com muita frequência, em Tete e Alto Molocué (Alto Ligonha), nas regiões de silicificação dos xistos, dos gneisses e nos quartzos-pórfitos, em geral, aparece ouro.

Segundo Vasconcelos (2014), os depósitos primários de ouro ocorrem associados a formações arcaicas e do Proterozoico inferior. O ouro ocorre também na forma aluvionar.

Metais Raros e Outros, Terras Raras - Dentro deste grupo foram inventariados numerosos jazigos e ocorrências de metais raros (Ta, Nb, Be, Li, Cs e Rb) e outros (Zr, Sn, Bi, W, e Mo) e Terras Raras. Para Vasconcelos (2014), outros minerais pesados a referir são o zircão e o rútilo, o primeiro ligado a pegmatitos do Alto Ligonha e outras ocorrências menores no Niassa, e o segundo a formações ígneas mesoproterozoicas. De acordo com Hall & Vasconcelos (1948), o zircão é um mineral constituinte das pegmatites com corindo e rochas associadas, está largamente distribuído em jazigos eluvionários e aluvionários. O rútilo é um mineral com ocorrência em Tete, o jazigo é uma alteração pirometasomática de calcário, no seu contacto com uma intrusão diorítica e o rútilo está associado com magnetite, ilmenite, granada. Aparece em cristais prismático, grandes e bem formados, em massas cristalinas e disseminações, em certos lugares figuram em alta proporção na rocha alterada.

3.7.1. Minerais e Rochas Industriais (Não metálicos)

O território moçambicano encerra uma vasta gama de substâncias minerais não metálicas, mas o nível do seu conhecimento é muito variável e raramente satisfatório. Seguindo a classificação levada a cabo pela Direção Nacional de Investigação Científica dos Minérios Não Metálicos da URSS, foram considerados sucessivamente: matérias-primas químico-industriais, matérias-primas termoquímicas, materiais de construção (incluindo as rochas ornamentais), matérias-primas físico-industriais e as pedras preciosas e semipreciosas (Andrade, 1995).

Segundo Vasconcelos (2014), Em algumas zonas do território moçambicano há ocorrência das pedras preciosas e semipreciosas, incluindo as turmalinas, berilos, espodumenas, granadas e topázio. Referência especial deve ser feita às turmalinas-paraíba de descoberta recente em Nampula. Estes minerais ocorrem em pegmatitos do Neoproterozoico, com grande destaque a zona do Alto Ligonha e a zona de Cuamba. Outras pedras preciosas e semipreciosas de referir são a dumortierite e os rubis na zona norte, estes também de descoberta recente. Os depósitos de diamantes não são significantes, tendo sido encontrados alguns diamantes muito pequenos nas aluviões do Rio Limpopo, trazidos do vizinho Cratão de Kaapvaal (Grantham et al., 2011). No Niassa foram encontrados kimberlitos, quartzos vários, fluorite, rodonite, distena, obsidiana, amazonite, adulária, labradorite, jaspe, olho-de-tigre e aventurina (Marque, 2000). O território moçambicano é rico em pedras ornamentais (Fig. 30), que ocorrem no Pré-câmbrico e nos riólitos do SGK. Os caulinos ocorrem na zona do Alto Ligonha como produtos de alteração de minerais pegmatíticos e de rochas arcaicas de Manica. Em todo território moçambicano ocorrem argilas como produtos de alteração de rochas duras, ou como depósitos quaternários.

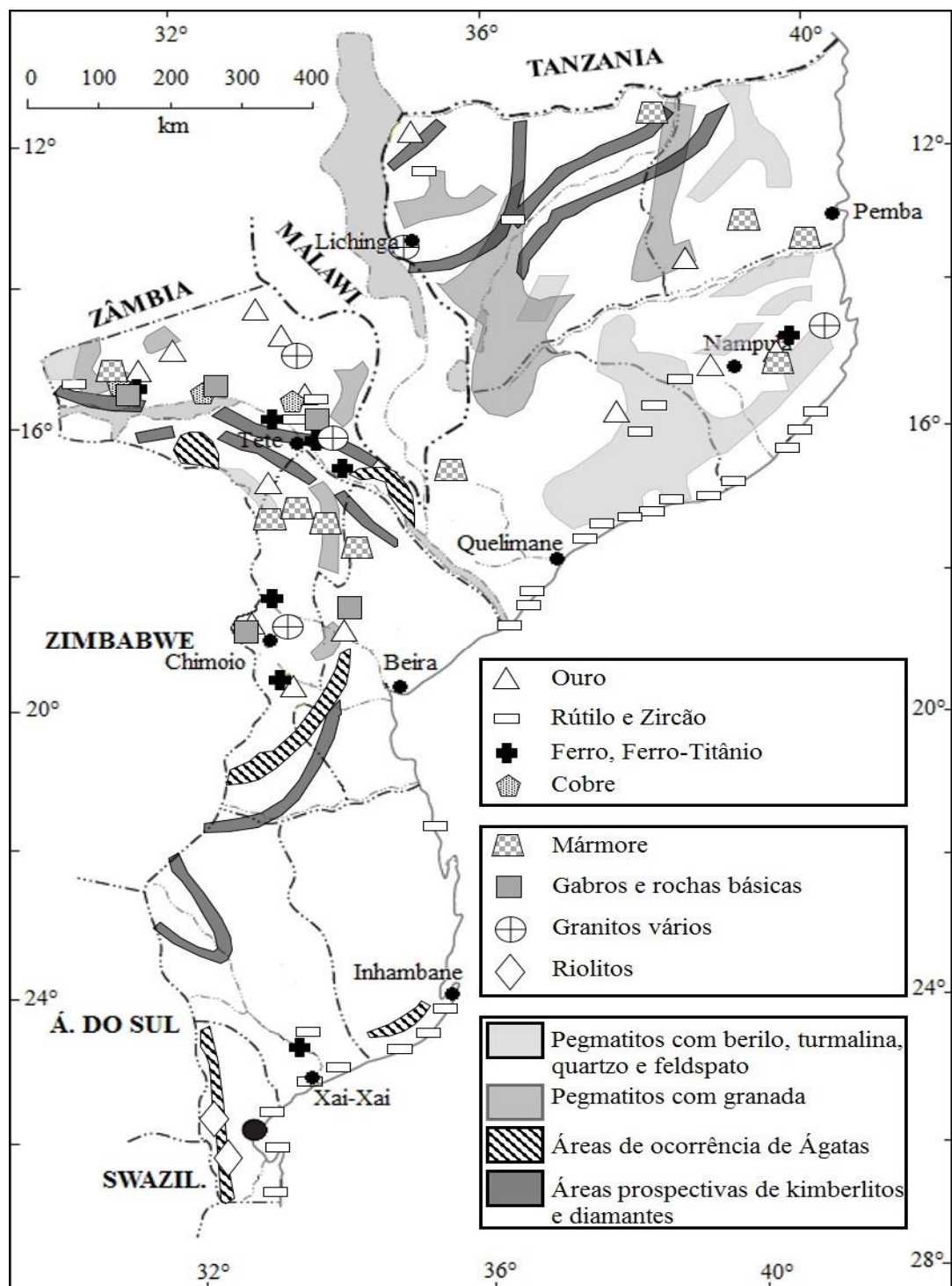


Figura 30: Mapa com as principais ocorrências minerais de Moçambique (Vasconcelos, 2014)

3.7.2. Combustíveis e Minerais Energéticos

São inclusos neste grupo o petróleo, o gás natural, o carvão e o urânio. Os recursos prognósticos *onshore* avaliam-se em 200×10^6 t de hidrocarbonetos, no país destacam-se

duas bacias gaso-petrolíferas: a do Rovuma no extremo NE e a Moçambicana no centro e sul. Os jazigos e ocorrências de carvão distribuem-se por 4 bacias: Zambeze, Maniamba/Metangula (atual bacia do Lumho), Lugenda e Mepotepote (Andrade,). Para Vasconcelos (2014), os hidrocarbonetos ocorrem tanto *onshore* como *offshore* nas Bacias do Rovuma e de Moçambique. De momento, as principais ocorrências são de gás natural, havendo três grandes zonas principais, uma na Bacia do Rovuma e duas na Bacia de Moçambique. Em vários locais do país há ocorrência de *oil seeps*.

3.7.3. Nascente de Água Termal e Mineral

Segundo Vasconcelos (2014), as águas termais e minerais estão associadas a limites de rifts, zonas marginais e elementos tectónicos reativados de depressões que assentam sobre cinturões móveis, zonas de vulcanismo do SGK e zonas de blocos proterozoicos reativados por tectónica de falhas (Lächelt, 2004). Na Carta dos Jazigos e Ocorrências Minerais estão representadas apenas as águas termais e minerais. Com base no cauda, distinguiram-se 3 classes de nascente, respetivamente grandes ($> 5\text{m}^3/\text{h}$), médias ($1\text{-}5\text{ m}^3/\text{h}$) e pequenas ($<1\text{ m}^3/\text{h}$). Por outro lado, temperaturas superiores a 37°C caracterizam as águas termais, enquanto uma mineralização superior a 1g/l identifica as águas minerais.

Capítulo 4. Metodologia e resultados

4.1. Introdução

O Centro de Informação Geoespacial do Exército – CIGeoE (atual designação do Instituto Geográfico do Exército – IgeoE) possui no seu armazém, em Lisboa, vários caixas com fotografias aéreas de Moçambique (Fig. 31).



Figura 31: Algumas das caixas armazenadas no Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIgeoE) em Lisboa.

Estas fotografias aéreas são datadas dos anos sessenta, com escalas aproximadas 1/40.000, e não se encontram catalogadas, organizadas, classificadas nem inventariadas. Encontram-se, tal como ilustra a figura 31, em várias caixas com diversos envelopes no seu interior (Fig. 32) cuja proveniência é desconhecida. Trata-se de uma fonte de informação inexplorada aquando a ocupação militar portuguesa nesse país antes da independência.

Após tomar conhecimento, o CIGeoE foi contactado, que prontamente se disponibilizou para emprestar as referidas fotografias e colaborar na sua organização e classificação, ao que o Departamento de Geociências da Universidade de Aveiro (DGeoUA) muito agradece. Havendo desde há muito (ano 2000) um Protocolo de Colaboração entre as duas Instituições foi assinado um Acordo de Estágio que envolve o autor desta dissertação. Foram portanto emprestadas 10 caixas que foram levantadas em Lisboa e trazidas para Aveiro.



Figura 32: Diversos envelopes com fotografias aéreas de uma das caixas.

Quando se começou a desempacotar as caixas e a organizar os envelopes do seu interior começou-se a verificar que a maioria das fotografias aéreas não correspondiam aos locais identificados nos envelopes e em alguns deles a cobertura aerofotográfica não estava completa (Fig. 33). Mas havia que “arregaçar as mangas e pôr mãos à obra”.

Figura 33: Exemplo de um dos envelopes que contém fotografias existentes nas caixas.

As fotografias aéreas são provas positivadas em papel fotográfico a preto e branco, com escala aproximada 1/40 000 correspondentes a voos com datas de 1960 até 1968. Em

alguns dos envelopes faltavam fotografias e algumas delas encontram-se em mau estado de conservação, enquanto outras, inclusivamente, se encontram recortadas (Fig. 34). Quando completas, têm sobreposição de imagem em cerca de 60%, possibilitando desta forma a cobertura e estudo estereoscópico das áreas abrangidas. De referir que em alguns dos envelopes faltavam fotografias, ou seja, algumas fiadas não estão completas.

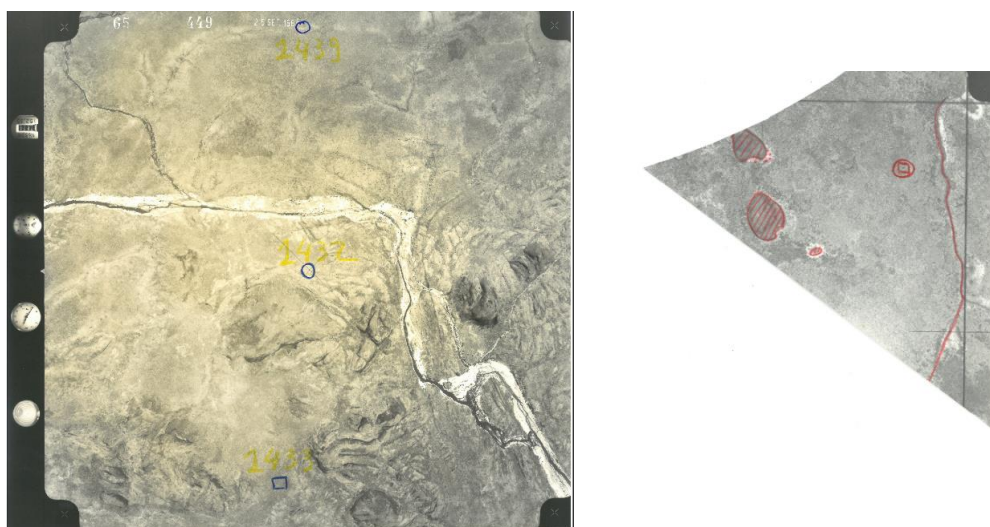


Figura 34: Exemplos de fotografias aéreas encontradas nos envelopes.

A organização das fotografias passou por várias fases:

Em primeiro lugar, e após se verificar que a maioria das fotografias não correspondia às localizações geográficas escritas nos envelopes, com a ajuda do *Google Earth* começou-se por procurar identificar a área geográfica mais provável à qual pertenciam. Para esta tarefa foi fundamental o conhecimento do autor, cidadão oriundo do norte de Moçambique.

Como segundo passo, uma vez identificado geograficamente um ou mais locais, procedeu-se à digitalização *raster* das fotografias aéreas existentes no interior de cada envelope, em formato TIFF e com resolução de 600dpi. No total foram digitalizadas cerca de duas mil fotografias, maioritariamente da Província de Niassa (1902) e algumas de Cabo Delgado (113) correspondentes a uma parte do território Moçambicano como ilustra a figura 35.

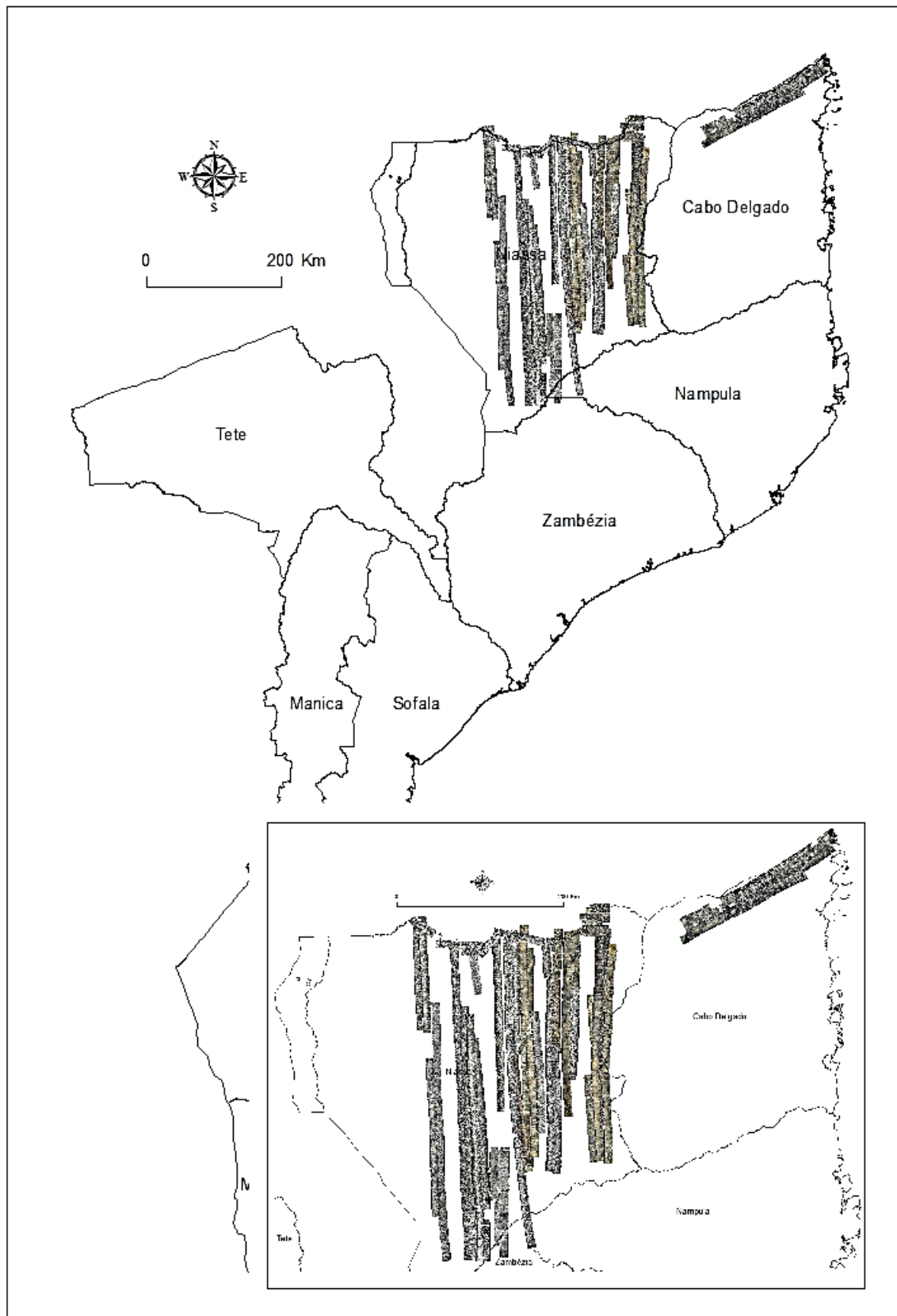


Figura 35: Localização das fotografias aéreas georreferenciadas no mapa de Moçambique com destaque para as Províncias de Niassa e Cabo Delgado.

De seguida foi feita a georreferenciação de todas as fotografias aéreas. Para esta tarefa foram marcados em cada fotografia aérea quatro ou mais pontos/locais/lugares, de “fácil” identificação, que foram numerados. Recorreu-se à plataforma *Google Earth*, disponibilizada gratuitamente *online* na internet, que conjugado com os conhecimentos da geografia do norte de Moçambique do autor, foi possível georreferenciar 4 ou mais pontos em cada uma delas. Os pontos e/ou os locais usados para a georreferenciação foram características/feições/*features* identificadas no terreno como por exemplo pontos de conexão de rios e seus afluentes, locais topograficamente mais elevados, vértices geodésicos, localização de edifícios/monumentos em povoações, etc. A georreferenciação foi feita com coordenadas retangulares UTM no *Datum* WGS84. No total foram georreferenciados 3837 pontos (Tab. 2 em anexo).

Após a georreferenciação de todas as fotografias, foi utilizado o ArcGIS para a sua projeção e geolocalização (Fig. 35). Para este efeito foi usada a Quadricula Universal Transversa de Mercator (UTM), que dada a dimensão geográfica de Moçambique obrigou a que fossem usados os fusos 36 e 37 Sul (quadriculas 36L e 37L) no *Datum* WGS 84 (Projected Coordinate System).

Uma vez que, quando as fiadas estão completas, as fotografias aéreas têm sobreposição de imagem em cerca de 60%, é possível fazer a fotointerpretação estereoscópica, ou seja, com recurso ao relevo. Para o efeito foi usado um aparelho estereoscópico de espelhos de marca WILD Heerbrugg ST4 (Fig. 36) Dada a grande quantidade de fotografias tratadas (2015) e o tempo usualmente disponível para o desenvolvimento de uma dissertação de mestrado de 2º ciclo, como é o caso desta, seria irrealizável fazer a fotointerpretação estereoscópica de todas as fotografias aéreas. Deste modo, tendo em consideração o relevo, a distribuição da rede hidrográfica, e aspetos geomorfológicos, foram selecionadas oito áreas consideradas de particular interesse, e que a seguir serão analisadas com algum detalhe (Tab. 1).



Figura 36: Fotointerpretação com estereoscópio de espelhos das áreas selecionadas.

ÁREAS SELECIONADAS		
Nome	Fiada	Fotos
NANGADE	1029	36
		37
		38
ILHA DE ZUNDA	1023	193
		194
		195
M. MATUNDA	1023	185
		186
		187
M. NOPERINO	1030	64
		65
		66
COLIUA	1024	160
		161
		162
LIPETEMBE	1067	130
		131
		132
METONDOVER	463	109
		110
		111
UREA	464	182
		183
		184
		185

Tabela 1: Áreas submetidas à fotointerpretação

4.2. Uera

Uera é uma área selecionada de fotografias georreferenciadas, que se localiza na Província de Niassa. Para este ponto foram trabalhadas três fotografias da fiada 464. As fotos foram sobrepostas à carta topográfica número B0012 à escala 1/250.000, sobre ela foram traçadas as curvas de nível. Com o estereoscópio foi traçada a rede hidrográfica e curvas de nível com equidistância irregular (Fig. 37), Após a sua geolocalização procurou-se no *Google Earth* informação adicional.

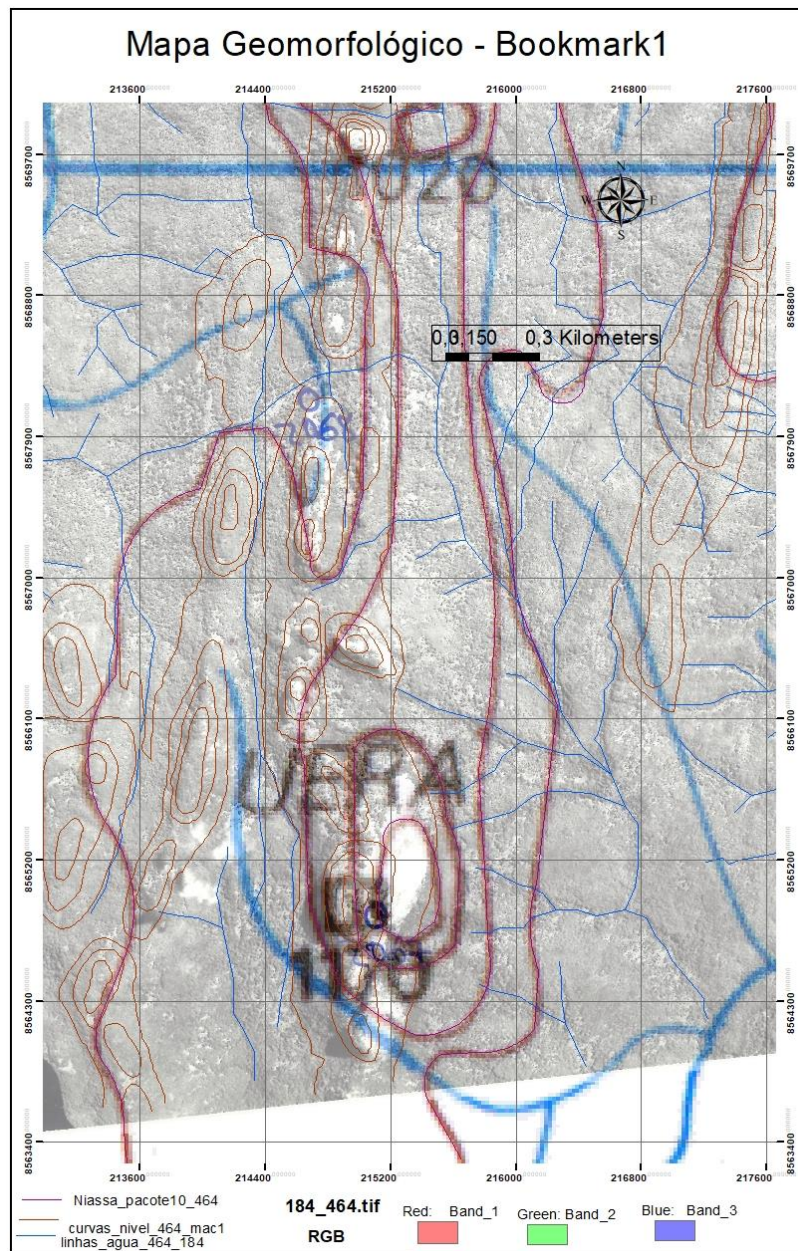


Figura 37: linhas de água e curvas de nível Uera

A figura 38 ilustra a imagem representativa da área selecionada:

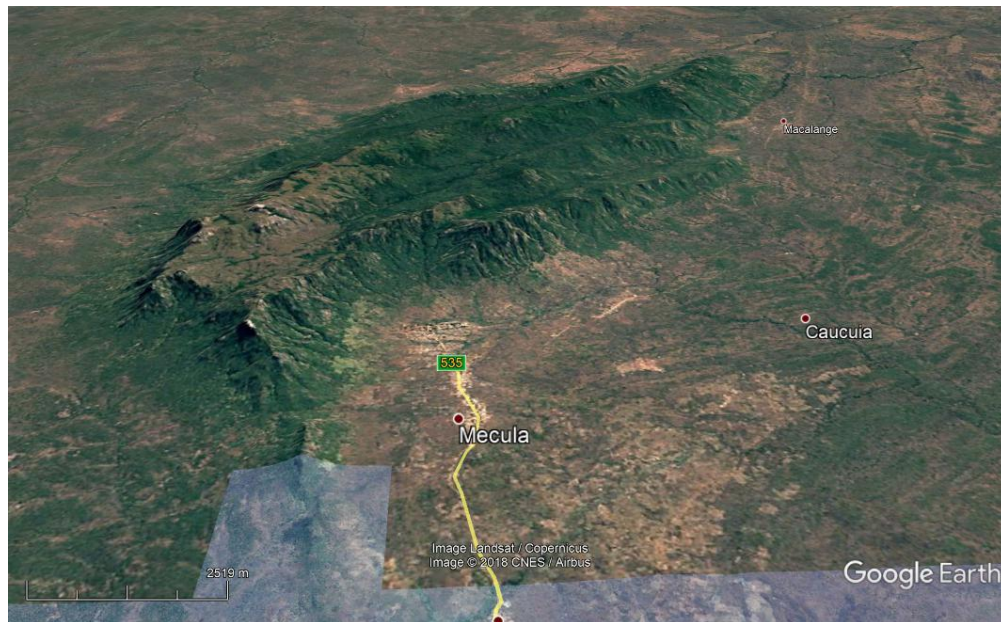


Figura 38: imagem representativa da área selecionada, Uera.

4.3. Metondover

A área a qual designou-se *Metondover*, resulta da seleção feita às fotografias georreferenciadas e que foram submetidas a uma análise com estereoscópio de espelho. Para o seu estudo e avaliação estereoscópica utilizou-se de fotografias ímpares e a do centro servia para anotações. As fotos foram sobrepostas à carta topográfica número B0012 à escala 1/250.000, sobre ela foram traçadas as curvas de nível. Com o estereoscópio foi traçada a rede hidrográfica e curvas de nível com equidistância irregular. A fotointerpretação realizada permitiu à elaboração de mapa geomorfológico do local (Fig. 39).

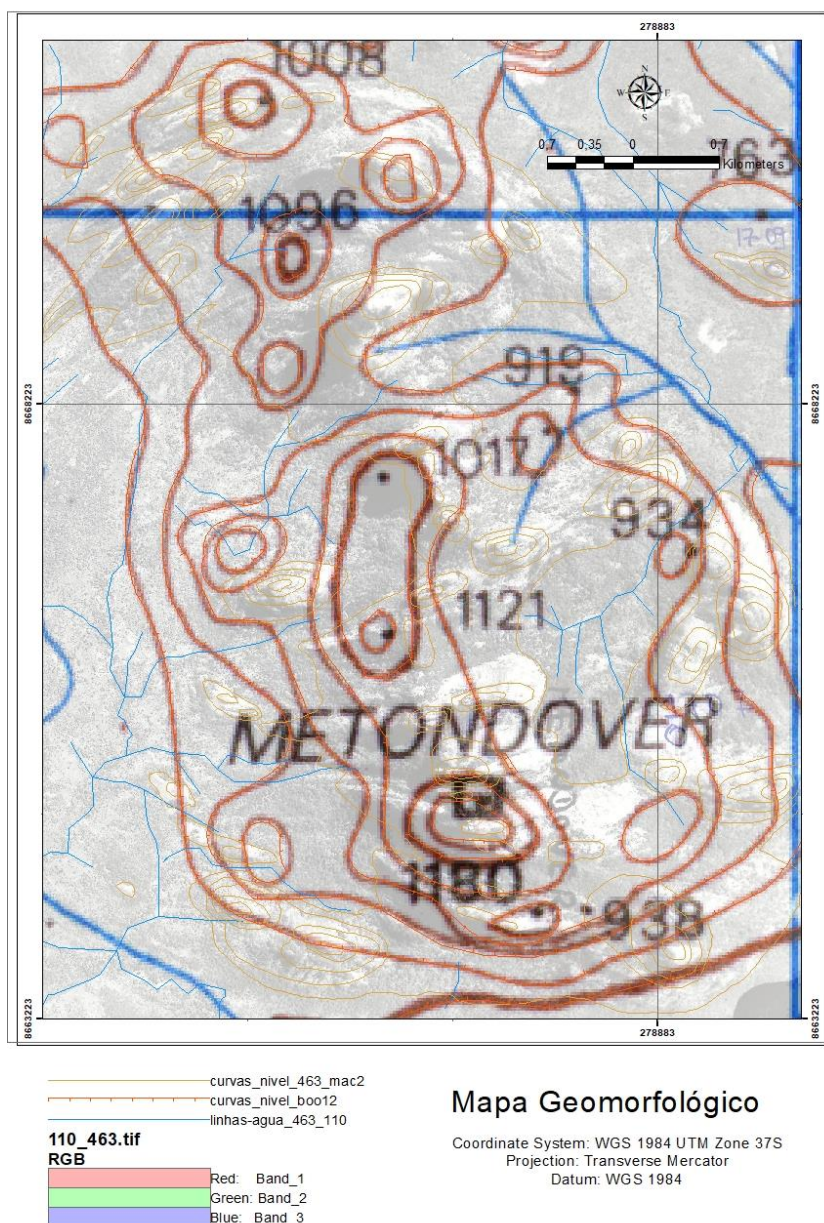


Figura 39: Mapa geomorfológico de Metondover

4.4. Lipetembe

Lipetembe faz parte das áreas submetidas ao estudo fotointerpretativo e pelas suas características em termos geomorfológicos é uma área de alto grau de infiltração, ocasionado em materiais porosos. Isso percebe-se tomando como base as poucas linhas de água que foi possível traçar. As fotos foram sobrepostas à carta topográfico número B0013

à escala 1/250.000, sobre ela foram traçadas as curvas de nível. Com estereoscópio foi traçada a rede hidrográfica e curvas de nível com equidistância irregular (Fig. 40).

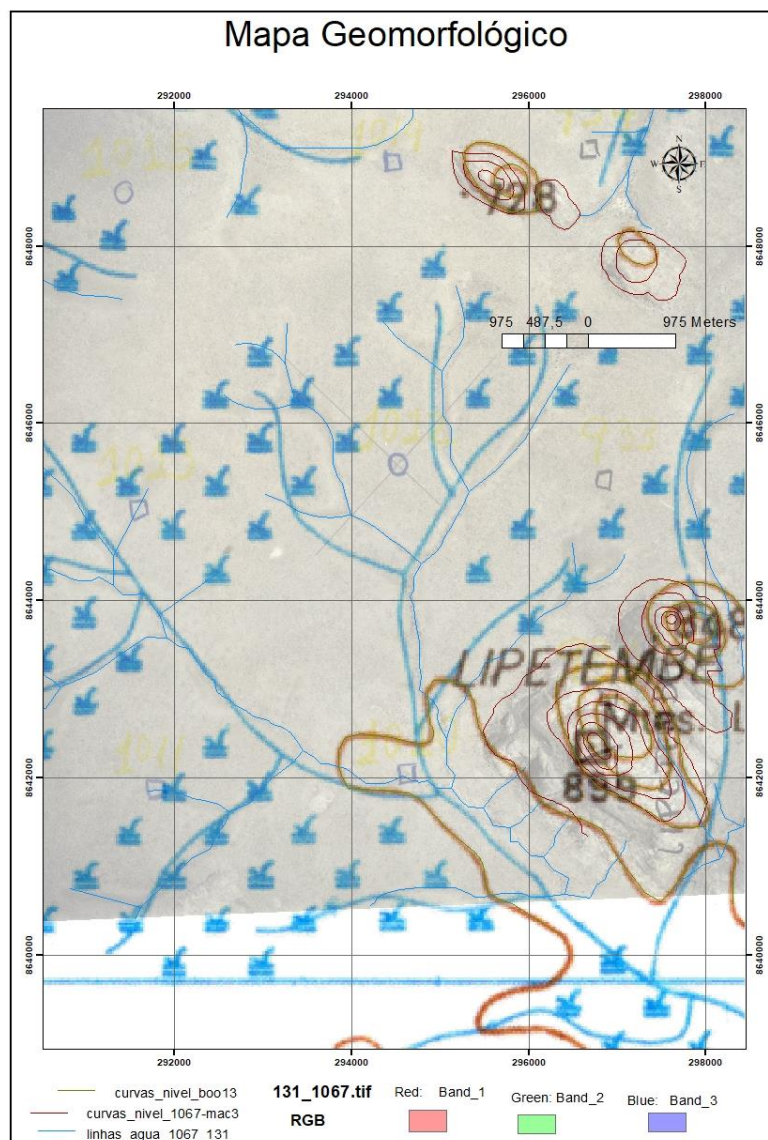


Figura 40: Mapa Geomorfológico - Lipetembe

4.5. Ilha Zunda

A Ilha Zunda faz parte das áreas selecionadas para a fotointerpretação com auxílio de estereoscópio. É uma Ilha que se localiza numa região entre Moçambique e Tanzânia (Fig. 41).



Figura 41: Ilha Zunda

Feita a fotointerpretação da fotografia aérea fiada 1023 com estereoscópio notou-se variações de tonalidade de algumas partes da região.

Entende-se por tonalidade, a variação de tons de cinza que compreendem desde branco até negro. Pode estar relacionada com o teor de quartzo contido no solo ou na rocha, unidade, vegetação, alterações hidrotermais e teores de Ferro, Manganês, etc (Arcanjo, 2011).

As fotos foram sobrepostas à carta topográfico número B0006 à escala 1/250.000. Sobre ela foram traçadas as curvas de nível. Com o estereoscópio foi traçada a rede hidrográfica e curvas de nível com equidistância irregular (Fig. 42). Após a sua geolocalização procurou-se no *Google Earth* informação adicional.

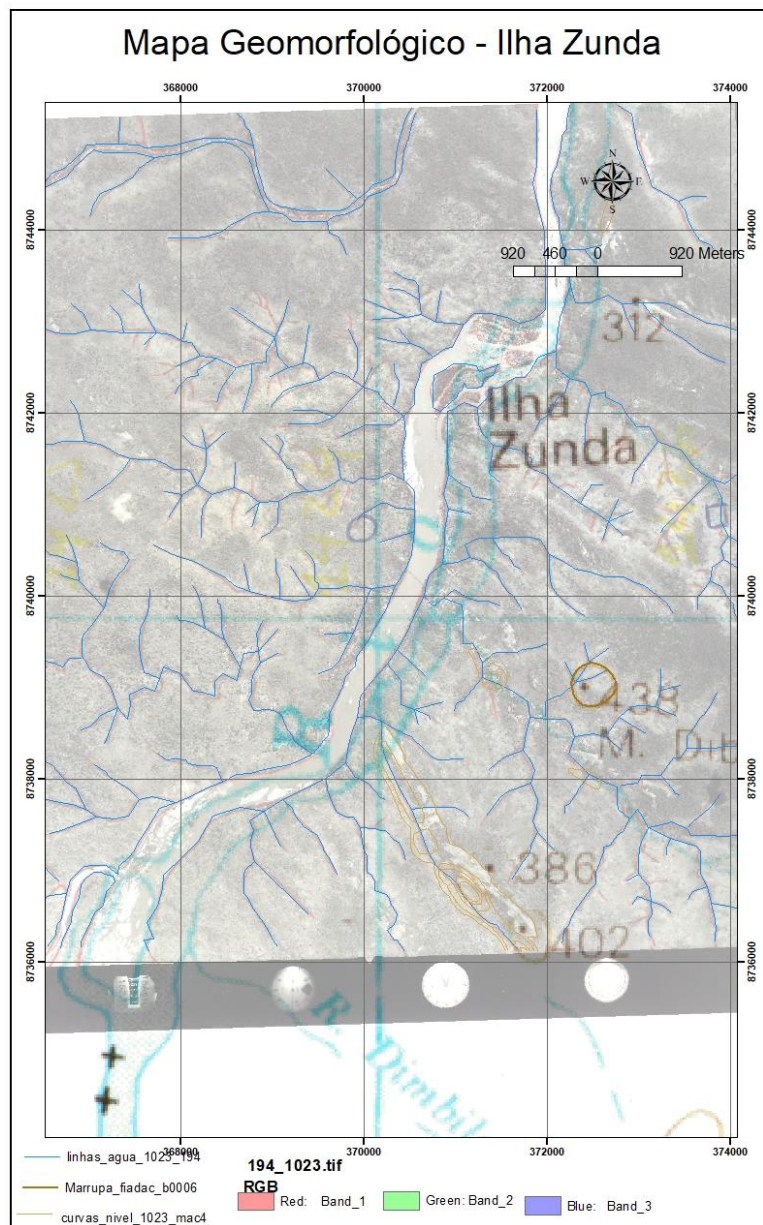


Figura 42: Mapa geomorfológico da Ilha Zunda

4.6. Coliua/S.Merrente

Pertence à região de Nipepe, é uma área que se situa a Sudeste da Província de Niassa, tem como limites a Sul a Província de Nampula, a Este Província de Cabo Delgado, a Norte o distrito de Marrupa e Oeste Maua.

A região é dominada por climas do tipo Semiárido e Sub-húmido seco. A precipitação média anual varia de 800 a 1200 mm, a evapotranspiração potencial de referência está entre 1300 e 1500 mm. É uma região de altitudes compreendidas entre 200 e 500 metros de relevo ondulado, interrompido pelos *Inselbergs* (Fig. 43).



Figura 43: imagens de alguns *inselbergs*

As fotos foram sobrepostas à carta topográfica número B0020 e B0021 à escala 1/250.000, sobre ela foram traçadas as curvas de nível. Com estereoscópio foi traçada a rede hidrográfica e curvas de nível com equidistância irregular (Fig. 44). Após a sua geolocalização procurou-se no *Google Earth* informação adicional.

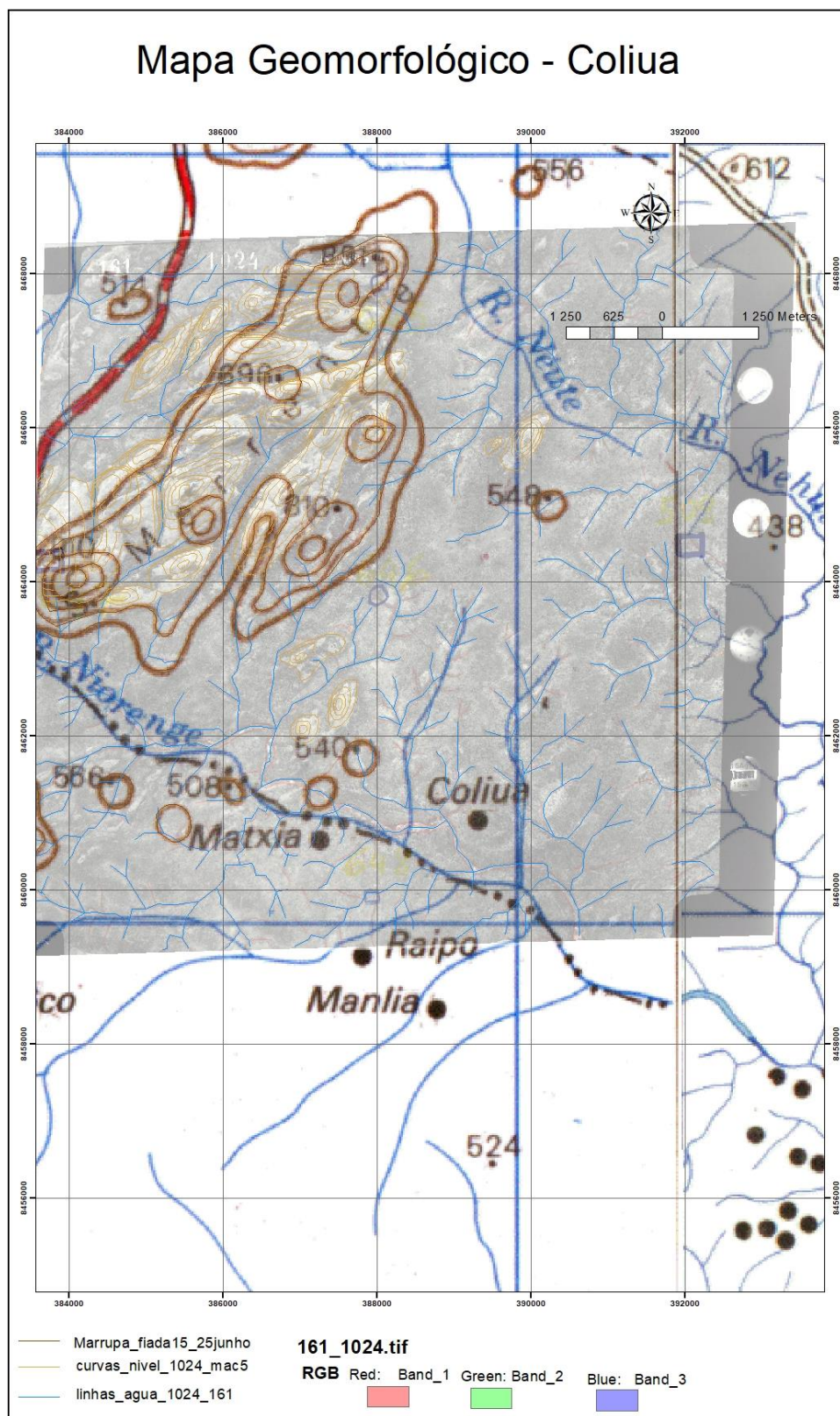


Figura 44: Mapa Geomorfológico - Coliua

4.7. M'Noperuno

Para se estudar a área em destaque foram selecionadas fotografias 64 à 66 da fiada 1030, as fotos foram sobrepostas à carta topográfica número B0014 à escala 1/250.000, sobre ela foram traçadas as curvas de nível. Com o estereoscópio foi traçada a rede hidrográfica e curvas de nível com equidistância irregular (Fig. 45). Após a sua geolocalização, procurou-se no *Google Earth* informação adicional.

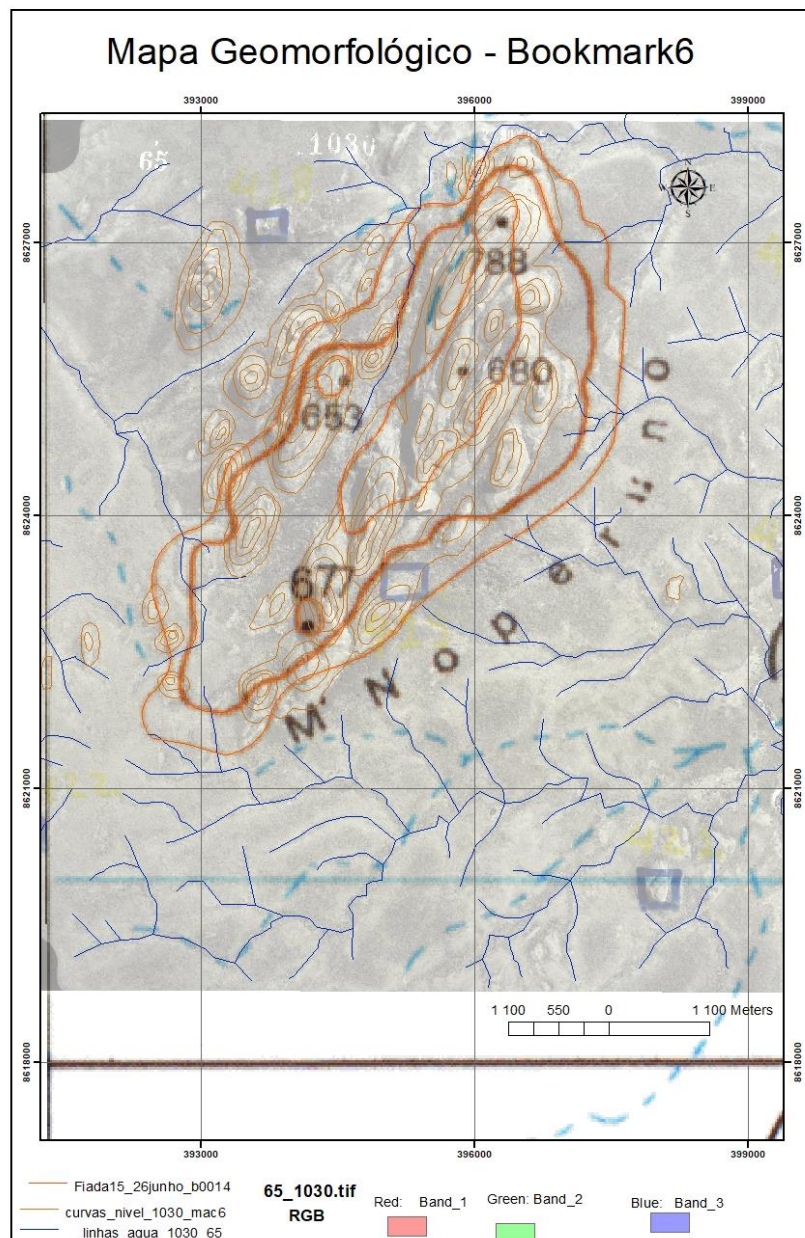


Figura 45: Mapa Geomorfológico – M'Noperuno

4.8. M. Matunda

Foi analisada a área que corresponde a região de Montes Matunda, que fica na Província de Niassa, atravessada por alguns rios como é o caso do rio Messugese. As fotos desta área foram sobrepostas à carta topográfica número B006 e B007 à escala 1/250.000, sobre ela foram traçadas as curvas de nível. Com estereoscópio foi traçada a rede hidrográfica e curvas de nível com equidistância irregular culminando com a elaboração do mapa geomorfológico (Fig. 46). Após a sua geolocalização, procurou-se no *Google Earth* informação adicional.

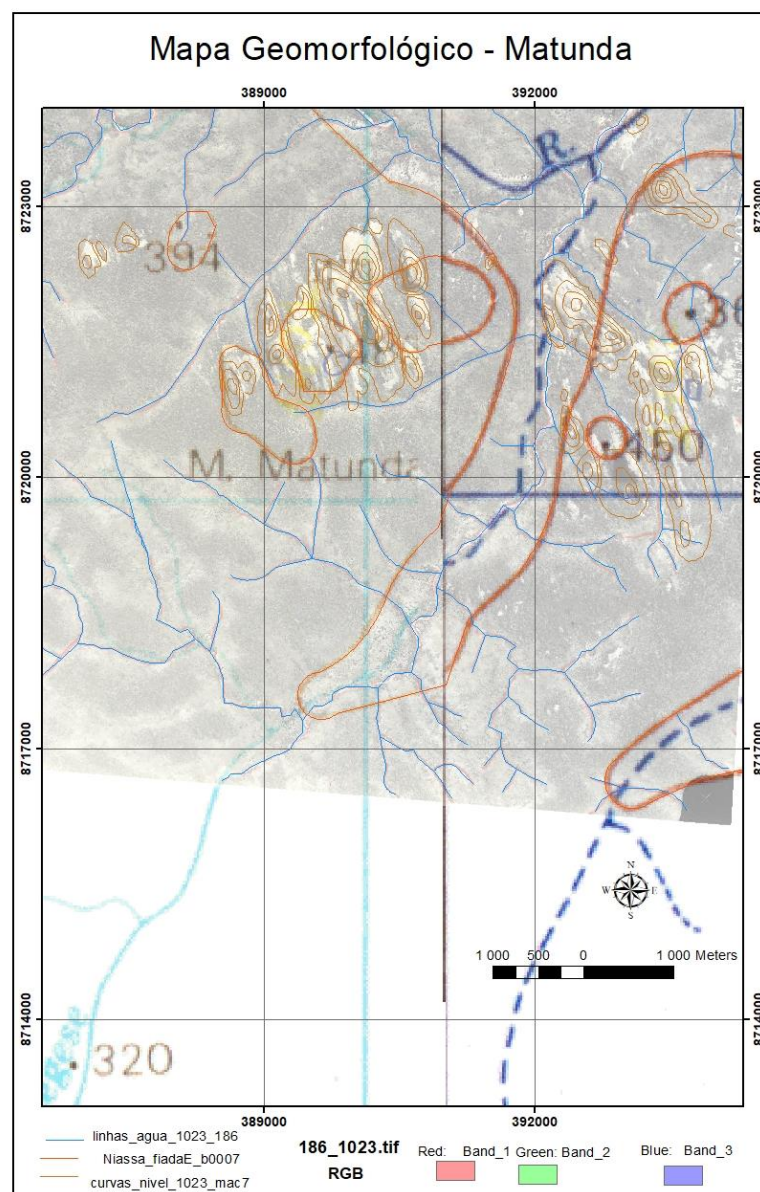


Figura 46: Mapa Geomorfológico – M. Matunda

4.9. Nangade

Nangade é um distrito da província de Cabo Delgado, em Moçambique, com sede na vila de Nangade. Tem limite, a norte com a Tanzânia através do rio Rovuma, a oeste e sul com o distrito de Mueda, a sul e leste com o distrito de Mocímboa da Praia e a leste com o distrito de Palma⁸

As fotografias aéreas selecionadas desta área, foram sobrepostas à carta topográfica número B0002 à escala 1/250.000, sobre ela foram traçadas as curvas de nível. Com o estereoscópio foi traçada a rede hidrográfica e curvas de nível, com equidistância irregular (Fig. 47). Após a sua geolocalização procurou-se no *Google Earth* informação adicional.

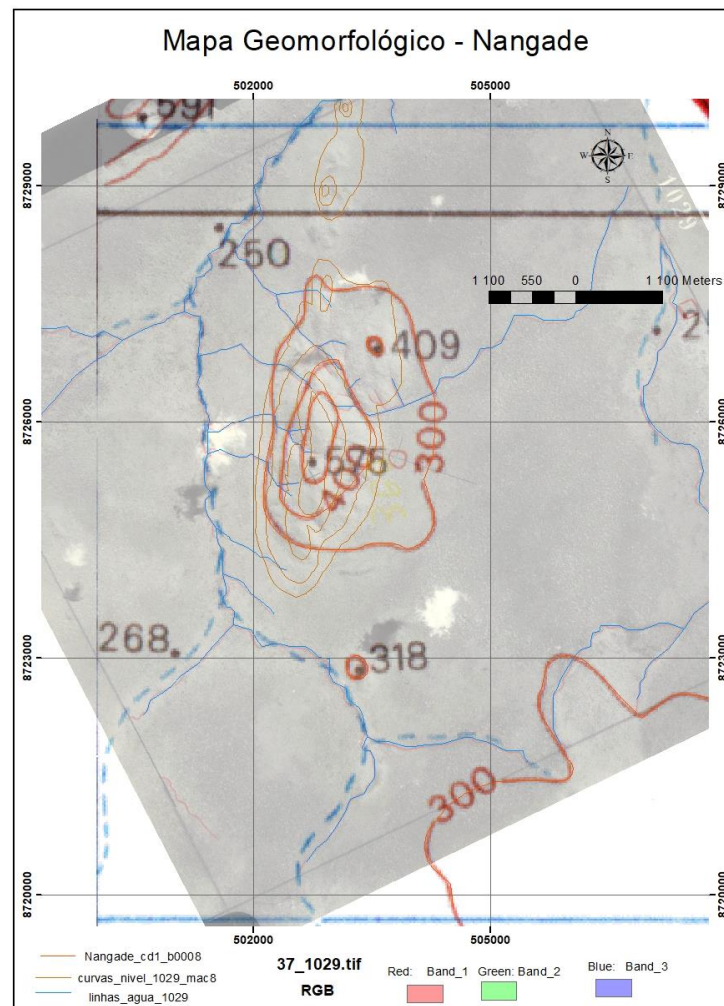


Figura 47: Mapa Geomorfológico - Nangade

⁸ Endereço na internet: [https://pt.wikipedia.org/wiki/Nangade_\(distrito\)](https://pt.wikipedia.org/wiki/Nangade_(distrito)) (consultado em 21/07/2018).

Capítulo 5. Conclusões

O trabalho de dissertação apresenta as fotografias aéreas de Moçambique dos anos sessenta que se encontram armazenadas no Centro de Informação Geoespacial do Exército (CIGeoE) em Lisboa. São fotografias aéreas com escalas aproximadas 1/40.000 que não se encontravam organizadas, classificadas nem inventariadas.

Foram trazidas 10 caixas contendo as fotografias, a primeira atividade desenvolvida foi a verificação do seu estado, notou-se que algumas se encontravam em mau estado de conservação, quase todos rótulos dos envelopes não correspondiam às fotografias neles contidos, isto é, houve troca de nomes colocados e o local exato das fotografias, isso condicionou o trabalho.

A melhor forma encontrada para ultrapassar a primeira dificuldade foi recorrer a plataforma *Google Earth*, disponível gratuitamente na internet e com base nas características identificadas no solo como pontos de conexão de rios, locais topográficos conhecidos, localização de prédios/monumentos em povoações, extraiu-se valores de coordenadas (x, y) em UTM *Datum* WGS 84, de pelo menos quatro pontos em cada fotografia (Tab. 2 em anexo) e, a partir desses valores, foram georreferenciadas 2015 fotografias, das quais 1902 são da Província de Niassa e 113 da Província de Cabo Delgado, cumprindo-se assim com um dos objetivos do trabalho.

Com o ArcGIS (versão 10.5.1) foi feita a geolocalização das fotografias em Sistema de coordenadas projetadas (SCP), UTM, Datum WGS- 1984 em dois fusos 36S e 37S.

De seguida foram selecionadas oito (18) áreas que se enquadram das fotografias Georreferenciadas e submetidas à um estudo fotointerpretativo com estereoscópio de espelhos. A fotointerpretação teve como base de reconhecimento a visão em relevo permitindo fazer algumas anotações relacionadas à Geomorfologia o que facilitou a elaboração de mapas representativas das diferentes áreas selecionadas.

De uma forma geral, foi feito o inventário e a organização das fotografias maioritariamente da Província de Niassa e algumas de Cabo Delgado;

Foi recuperada informação importante que poderia se dar por perdida e que pode servir para possíveis estudos fotogeológicos no futuro.

Houve dificuldade de avançar com um estudo fotogeológico pormenorizado por conta de escassez de informações geológicas relevantes das regiões abrangidas pela cobertura das fotografias aéreas tratadas.

Bibliografia

Afonso, R.S., 1978. A geologia de Moçambique (Notícia explicativa de Carta geológica de Moçambique), Maputo.

Afonso, R. S. 1999. Evolução Geológica da Região de Nhamatanda, Moçambique. Instituto de Investigação Científica Tropical, Série das Ciências da Terra Nº 8, Ministério da Ciência e da Tecnologia – Lisboa.

Afonso, R. S., Marques, J. M. & Ferrara M. 1998. *A Evolução Geológica de Moçambique*. Instituto de Investigação Científica Tropical – Lisboa, Direção Nacional de Geologia – Maputo.

Andrade, A. S. de, et al., 1995. *Notícia Explicativa da Carta de Jazigos e Ocorrências Minerais de Moçambique 1/1000000*, Ministério dos Recursos Minerais e Energia, Direção Nacional de Geologia – Maputo

Arcanjo, J.B.A., 2011. *Fotogeologia, conceitos, métodos e aplicações*. Serviços Geológico do Brasil, Salvador – Brasil.

Begg, G.C. et al., 2015. The lithospheric architecture of Africa: Seismic tomography, mantle petrology, and tectonic evolution. *Geosphere*, 5 (1), pp.23 – 50.

Boger, S.D. et al., 2015. The 580-520Ma Gondwana suture of Madagascar and its continuation into Antarctica and Africa. *Gondwana Research*, 28 (3), pp.1048 – 1060.

Boléo, J. O. 1950. *Geografia Física de Moçambique*, Sintra Gráfica – Lisboa

Bondyrev, I. V. ,1983. Carta Geomorfológica na escala 1:2 000 000, República Popular de Moçambique, Ministério dos Recursos Minerais, Direcção Nacional de Geologia, 1ª Edição. Maputo.

Catuneanu, O. et al., 2005. The Karoo basins of south-central Africa. *Journal of African Earth Sciences*, 43 (1-3), pp.211 – 253.

Chorowicz, J., 2005. The East African rift system. *Journal of African Earth Sciences*, 43(1-3), pp.379–410.

Cumbe, A. N. F. 2007. *O património geológico de Moçambique – proposta de metodologia de inventariação, caracterização e avaliação*, Tese de mestrado em património geológico e geoconservação, Universidade do Minho, Minho.

ENH (Empresa Nacional de Hidrocarbonetos), 1986. Petroleum geology and hydrocarbon prospectivity of Mozambique. Vol. I, II. Inter. Rep. of the Empresa Nacional de Hidrocarbonetos, Moçambique, Maputo.

Francisco, Wagner de Cerqueria e. "Principais Placas Tectônicas "; *Brasil Escola*. Disponível em <<https://brasilecola.uol.com.br/geografia/principais-placas-tectonicas.htm>>. Acesso em 14 de julho de 2018.

Grantham, G. H., Ingram, B. A., Roberts, M. P., Matola, R. & Manhica, V. 2006. The geology of the Ulongue-Furancungo area, NW Mozambique. XXI Colloq. Afr. Geol.(C AG21), 2006, Maputo, Abstract Volume, 55.

GTK Consortium 2006a. Map Explanation; Volume 1: Sheets 2032–2632. Geology of Degree Sheets, Espungabera/Chibabava, Nova/Mambone, Massangena, Chidoco, Save/ Bazaruto, Chicualacuala, Machaila, Chigubo, Mabote/Vilanculos, Rio Singuedzi/ Massingir, Rio Changana, Funhalouro/Inhambane, Chilembene, Chokwe, Zavala/ Inharrime, Maputo, Xai-Xai/Zavala and Bela-Vista, Mozambique. Direcção Nacional de Geologia (DNG), Maputo, 341 p. + Ann.

GTK Consortium 2006b. Map Explanation; Volume 2: Sheets 1630–1634, 1732–1734, 1832–1834 and 1932–1934. Geology of Degree Sheets Mecumbura, Chioco, Tete, Tambara, Guro, Chemba, Manica, Catandica, Gorongosa, Rotanda, Chimoio and Beira, Mozambique. Direcção Nacional de Geologia (DNG), Maputo, 411 p. + Ann.

GTK Consortium 2006c. Map Explanation; Volume 3: Sheets 1735–1739, 1835–1836 and 1935. Geology of Degree Sheets Mutarara, Quelimane, Namacurra/Maganja, Pebane,

Marromeu/ Inhaminga, Chinde and Savane, Mozambique. Direcção Nacional de Geologia (DNG), Maputo, 240 p. +Ann.

GTK Consortium 2006d. Map Explanation; Volume 4: Sheets1430–1432 and 1530–1534. Geology of Degree Sheets Inhamambo, Maluwera, Chifunde, Zumbo, Fingoe-Magoe, Songo, Cazula and Zobue, Mozambique. Direcção Nacional de Geologia (DNG), Maputo, 382 p. + Ann.

Hall, T. C. F., Vasconcelos, P. 1948. Geologia de Moçambique, A geologia e os Recursos Minerais das Províncias da Zambézia e do Niassa, Ocorrências Minerais Na Zambézia Ocidental – Relatórios, Divisão de Publicações e Biblioteca – Agência Geral das Colónias, Lisboa.

Infopédia, 2003-2018. *Cratão* in Artigos de apoio [em linha], Porto Editora [consult. 2018-07-13 09:15:10]. Disponível na Internet: [https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/\\$cratao](https://www.infopedia.pt/apoio/artigos/$cratao))

Kröner, A & Stern, R.J., 2005. Pan-African Orogeny. *Encyclopedia Of Geology*, 1(2004), pp.1–12.

Lächelt, S., 2004. *Geology and mineral resources of Mozambique*, República de Moçambique – Ministério dos Recursos Minerais e Energia, Direcção Nacional de Geologia.

Lächelt, S., 2004. *Geology and Mineral Resources of Mozambique*. Ministério dos Recursos Minerais e Energia, Direcção Nacional de Geologia, Maputo, Moçambique. 515 p.

MINED (Ministério da Educação), Atlas Geográfico, 2ª edição, Vol. I, Maputo, INDE, 1986

Muchangos, A. Dos, 1999. *Moçambique, Paisagens e Regiões Naturais*. Edição: do Autor

Pinna, P., Marteau, P., Manigault, B. & Becogirodon, J., 1987. Carta Geológica da República Popular de Moçambique 1:1 000 000. ING, Maputo.

Rosse, D. M., 2009. *Processamento e interpretação de dados aerogeofísicos de Cabo Delgado – Moçambique*, Tese de Mestrado, Universidade de Aveiro, Aveiro.

Sumburane, E. I., 2004. *Caracterização petrográfica e geoquímica das granitóides de Manica*, Tese de Mestrado, Universidade de Aveiro – Aveiro.

Vasconcelos, L. 2014. Breve apresentação sobre os recursos geológicos de Moçambique, Comunicações Geológicas – Laboratório Nacional de Geologia e Energia IP, Porto.

Vasconcelos, L., Jamal, D., 2010. A nova geologia de Moçambique. *In*: D. Flores, M. Marques, (Eds). *X Congresso de Geoquímica dos Países de Língua Portuguesa*, Universidade do Porto, Porto, Portugal. *Memória*, **14**, 53-66.

Westerhof, A.B.P. et al., 2008. The Tete-chipata belt: A new multiple terrane element from Western Mozambique and Southern Zambia. *Special Paper of the Geological Survey of Finland*, 2008 (48), pp.145 – 166.

Anexo

Tabela 2- Coordenadas UTM *Datum* WGS 84 dos 3837 pontos georreferenciados com indicação no número da foto aérea e fiada onde se encontram.

Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84				
Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y
46	43	1021	609439	8798663	1	27	1021	659052	8841648	91	59	1021	560994	8774663
47	43	1021	607189	8807023	2	27	1021	663673	8840987	92	59	1021	558612	8770034
48	43	1021	604531	8804638	3	27	1021	665845	8840707	93	59	1021	557723	8771965
49	45	1021	606110	8801790	4	27	1021	663197	8836184	94	59	1021	555275	8777174
50	45	1021	605879	8797561	5	28	1021	660891	8838287	95	59	1021	548372	8771325
51	45	1021	602510	8799750	6	28	1021	657155	8838777	96	59	1021	554637	8766732
52	45	1021	602987	8795282	7	28	1021	660643	8834270	97	61	1021	551479	8768668
53	45	1021	600071	8794669	8	29	1021	658160	8836345	98	61	1021	544102	8770262
54	45	1021	601219	8802138	9	29	1021	654549	8837033	99	61	1021	548932	8764282
55	45	1021	597290	8799726	10	29	1021	657805	8832433	100	63	1021	543884	8764269
56	47	1021	598399	8797753	11	30	1021	651600	8835172	101	63	1021	547330	8761888
57	47	1021	595335	8795573	12	30	1021	655296	8834632	102	63	1021	540753	8770268
58	47	1021	594091	8797767	13	30	1021	652520	8832524	103	63	1021	538190	8766581
59	47	1021	596931	8792776	14	30	1021	654797	8830021	104	63	1021	544608	8760422
60	47	1021	591197	8796072	15	31	1021	652365	8827837	105	65	1021	541329	8761984
61	47	1021	594199	8789693	16	35	1021	634968	8822949	106	65	1021	537893	8756199
62	49	1021	590733	8787720	17	35	1021	638644	8825221	107	65	1021	542726	8756801
63	49	1021	589152	8791435	18	35	1021	640233	8824065	108	65	1021	537298	8761006
64	49	1021	593782	8793949	19	35	1021	636323	8821566	109	65	1021	535163	8765242
65	49	1021	588191	8793935	20	35	1021	638097	8820795	110	65	1021	532009	8763768
66	49	1021	584195	8791936	21	35	1021	642186	8821330	111	65	1021	533162	8755005
67	49	1021	587969	8785717	22	35	1021	637417	8814040	112	70	1021	519897	8757403
68	51	1021	586017	8789392	23	35	1021	632332	8820444	113	70	1021	521258	8751762
69	51	1021	584207	8784935	24	38	1021	632220	8814369	114	70	1021	520581	8746628
70	51	1021	582238	8787987	25	38	1021	628245	8817557	115	70	1021	523172	8748545
71	51	1021	581405	8790665	26	38	1021	629517	8812897	116	70	1021	531310	8750369
72	51	1021	578213	8788294	27	38	1021	633512	8812396	117	70	1021	515113	8755977
73	51	1021	581404	8782342	28	38	1021	634810	8815608	118	72	1021	516106	8753338
74	53	1021	578206	8781481	29	39	1021	625874	8814530	119	72	1021	514810	8748314
75	53	1021	579065	8785385	30	39	1021	622218	8812003	120	72	1021	516970	8745548
76	53	1021	574652	8786743	31	39	1021	624883	8810915	121	72	1021	514070	8743757
77	53	1021	576124	8784473	32	39	1021	622910	8808964	122	72	1021	512595	8753967
78	53	1021	571187	8783881	33	39	1021	617702	8804125	123	72	1021	509951	8751854
79	53	1021	575617	8779759	34	39	1021	622693	8817374	124	74	1021	508845	8745066
80	55	1021	571518	8775924	35	39	1021	616414	8813949	125	74	1021	510477	8742135
81	55	1021	573520	8782395	36	41	1021	615754	8807954	126	74	1021	507106	8749547
82	55	1021	569185	8781083	37	41	1021	617032	8804456	127	74	1021	503017	8747690
83	55	1021	565486	8781049	38	41	1021	614743	8802758	128	74	1021	506959	8740222
84	55	1021	568030	8774248	39	41	1021	620540	8805976	129	76	1021	505458	8743355
85	57	1021	567815	8779086	40	41	1021	619162	8810240	130	76	1021	502376	8742031
86	57	1021	563703	8775962	41	41	1021	610569	8809728	131	76	1021	503474	8738697
87	57	1021	565142	8772487	42	41	1021	613663	8812017	132	76	1021	499989	8746159
88	57	1021	561993	8770767	43	43	1021	612406	8806078	133	76	1021	496276	8744752
89	57	1021	561772	8779297	44	43	1021	612043	8800991	134	76	1021	499664	8736973
90	57	1021	558550	8777450	45	43	1021	609216	8803419	135	78	1021	498288	8739340

Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84				
Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y
136	78	1021	491326	8743712	187	103	1027	648741	8817269	232	145	1027	505826	8734720
137	78	1021	495618	8738247	188	103	1027	645182	8823866	233	145	1027	508771	8732136
138	78	1021	496543	8735012	189	104	1027	645003	8815351	234	145	1027	506365	8730540
139	78	1021	494032	8732888	190	107	1027	638890	8810846	235	147	1027	503196	8728842
140	78	1021	489266	8740936	191	107	1027	634405	8808345	236	147	1027	502484	8733034
141	80	1021	489007	8734701	192	109	1027	632415	8805560	237	147	1027	498897	8731217
142	80	1021	489791	8731592	193	109	1027	627798	8807573	238	147	1027	499211	8727239
143	80	1021	486829	8730122	194	109	1027	628609	8803555	239	147	1027	496595	8724760
144	80	1021	486174	8740291	195	111	1027	625985	8800782	240	149	1027	492275	8727399
145	80	1021	482563	8738963	196	111	1027	625152	8805047	241	149	1027	495653	8729289
146	87	1036	501440	8760507	197	111	1027	621955	8802703	242	149	1027	492499	8721627
147	82	1036	501157	8762771	198	111	1027	622740	8798863	243	149	1027	494705	8722651
148	82	1036	497146	8759621	199	113	1027	618728	8800322	244	149	1027	497122	8719956
149	82	1036	497720	8761578	200	113	1027	619535	8796573	245	155	1027	485150	8719106
150	82	1036	500130	8755580	201	113	1027	615167	8798395	246	155	1027	483799	8717446
151	82	1036	496912	8754858	202	113	1027	615473	8793969	247	155	1027	481223	8715350
152	82	1036	492689	8762614	203	117	1027	605456	8787757	248	155	1027	487183	8714597
153	82	1036	494016	8754811	204	117	1027	602479	8785425	249	155	1027	488763	8710823
154	91	1036	485338	8756783	205	117	1027	605407	8791490	250	155	1027	492371	8712264
155	91	1036	484411	8760994	206	123	1027	580185	8773381	251	155	1027	490935	8715490
156	91	1036	480423	8758979	207	123	1027	587524	8776252	252	157	1027	495812	8714430
157	91	1036	481032	8755882	208	123	1027	587549	8782047	253	157	1027	499511	8716985
158	91	1036	481973	8751921	209	125	1027	576784	8771277	254	159	1027	501287	8722919
159	91	1036	486468	8753774	210	125	1027	577609	8775306	255	159	1027	504414	8724704
160	89	1036	492218	8753421	211	125	1027	583181	8774220	256	159	1027	503071	8719094
161	89	1036	493475	8758484	212	125	1027	573376	8773336	257	159	1027	506681	8720934
162	89	1036	489207	8757497	213	125	1027	573292	8769687	258	163	1027	514439	8730022
163	89	1036	489139	8763443	214	127	1027	568650	8761450	259	163	1027	517762	8731555
164	89	1036	487801	8752724	215	127	1027	569778	8771406	260	163	1027	518976	8727112
165	89	1036	484351	8759430	216	127	1027	567878	8765037	261	163	1027	516112	8726307
166	85	1036	504940	8762864	217	127	1027	567238	8765211	262	163	1027	510371	8723096
167	85	1036	505146	8761109	218	127	1027	564035	8762655	263	163	1027	513054	8738911
168	85	1036	508416	8761877	219	129	1027	564585	8759229	264	163	1027	515577	8734334
169	85	1036	506194	8758176	220	129	1027	558662	8761100	265	164	1027	508447	8726503
170	85	1036	509524	8759543	221	129	1027	554483	8760586	266	164	1027	511172	8728243
171	85	1036	502897	8757367	222	136	1027	535939	8747448	267	164	1027	514329	8726355
178	98	1027	663707	8831941	223	136	1027	535097	8751864	268	169	1027	538908	8741846
179	99	1027	660388	8830270	224	136	1027	539198	8753325	269	169	1027	535079	8740952
180	100	1027	656831	8828224	225	136	1027	535588	8756778	270	169	1027	535245	8735802
181	101	1027	649178	8826442	226	136	1027	532847	8756146	271	169	1027	538125	8737990
182	101	1027	653628	8826302	227	136	1027	539589	8748269	272	165	1027	528316	8737243
183	101	1027	656751	8822244	228	141	1027	511897	8742962	273	167	1027	531362	8738544
184	102	1027	652605	8819924	229	141	1027	523374	8738248	274	167	1027	533045	8734691
185	103	1027	650678	8824224	230	141	1027	519452	8737959	275	167	1027	530474	8734332
186	103	1027	647499	8821858	231	145	1027	509615	8737859	276	167	1027	526762	8731913

Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84				
Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y
277	167	1027	524154	8740586	322	191	1027	613017	8777803	367	52	1036	654984	8816772
278	173	1027	538795	8729074	323	193	1027	616431	8779471	368	53	1036	651530	8814468
279	173	1027	530522	8728247	324	193	1027	619756	8781610	369	54	1036	647717	8812025
280	173	1027	534210	8729773	325	193	1027	614109	8783419	370	54	1036	642551	8813467
281	175	1027	549232	8751046	326	193	1027	618008	8785021	371	55	1036	644304	8809509
282	175	1027	550838	8750753	327	195	1027	617377	8786113	372	55	1036	641255	8813084
283	175	1027	553932	8752909	328	195	1027	624429	8783089	373	57	1036	640330	8806999
284	175	1027	551585	8748841	329	195	1027	626610	8784971	374	57	1036	642168	8803029
285	177	1027	561180	8753254	330	195	1027	624986	8788419	375	57	1036	637225	8805200
286	177	1027	563634	8755925	331	195	1027	620486	8788082	376	57	1036	639172	8801951
287	177	1027	564780	8753320	332	195	1027	624052	8790223	377	57	1036	637052	8800026
288	177	1027	561192	8751023	333	197	1027	628476	8789977	378	59	1036	634093	8802603
289	177	1027	558582	8749800	334	197	1027	630385	8786730	379	59	1036	631192	8800773
290	179	1027	570913	8758573	335	197	1027	632844	8788735	380	59	1036	633819	8797027
291	179	1027	567447	8757280	336	197	1027	632612	8791864	381	61	1036	628074	8798282
292	179	1027	571511	8756266	337	197	1027	628615	8795691	382	61	1036	624737	8796457
293	179	1027	569470	8755249	338	197	1027	626938	8793418	383	63	1036	621364	8793938
294	181	1027	573774	8761474	339	12	1029	586861	8779027	384	63	1036	618322	8791810
295	181	1027	576965	8762895	340	14	1029	581037	8771020	385	63	1036	611776	8792127
296	181	1027	577997	8759924	341	14	1029	584242	8773585	386	65	1036	615149	8789152
297	181	1027	575089	8758748	342	16	1029	578272	8768761	387	65	1036	611608	8786802
298	183	1027	580567	8764651	343	16	1029	575040	8765861	388	65	1036	608722	8789744
299	183	1027	584015	8766869	344	20	1029	561386	8756355	389	67	1036	608551	8784387
300	183	1027	581348	8761322	345	20	1029	561049	8761620	390	67	1036	604613	8781786
301	183	1027	585170	8762546	346	22	1029	557920	8754822	391	67	1036	598839	8782845
302	185	1027	587721	8763631	347	22	1029	554789	8750586	392	69	1036	601258	8779193
303	185	1027	592179	8766153	348	22	1029	552709	8755536	393	69	1036	594683	8777886
304	185	1027	590504	8769846	349	22	1029	550149	8752784	394	69	1036	596198	8780102
305	185	1027	589387	8772768	350	24	1029	552821	8745872	395	69	1036	590968	8779450
306	185	1027	586987	8768320	351	24	1029	549115	8747616	396	70	1036	594139	8774445
307	185	1027	586153	8770015	352	24	1029	553169	8742546	397	71	1036	590674	8772457
308	185	1027	582653	8768812	353	24	1029	545934	8749268	398	73	1036	583333	8767625
309	187	1027	593706	8772261	354	24	1029	544898	8747618	399	74	1036	579518	8765732
310	187	1027	597178	8774770	355	24	1029	546945	8747330	400	31	1021	648115	8832199
311	187	1027	597390	8768982	356	26	1029	547499	8740832	401	57	1030	393944	8658709
312	187	1027	596031	8767587	357	26	1029	551255	8739766	402	57	1030	395899	8654478
313	187	1027	597735	8776821	358	26	1029	555555	8739624	403	57	1030	400647	8657530
314	187	1027	592289	8775232	359	38	1029	500098	8723759	404	57	1030	400620	8654838
315	189	1027	600406	8776632	360	37	1029	503625	8725495	405	57	1030	394829	8650686
316	189	1027	604184	8778218	361	30	1029	520189	8721951	406	58	1030	400203	8650726
317	189	1027	604387	8774071	362	30	1029	522808	8724810	407	58	1030	400178	8647363
318	189	1027	602394	8772232	363	30	1029	528558	8724433	408	58	1030	391900	8647065
319	191	1027	609289	8775827	364	28	1029	543386	8737926	409	59	1030	399734	8642629
320	191	1027	607264	8779881	365	50	1036	661936	8821993	410	59	1030	393745	8642518
321	191	1027	610928	8781515	366	51	1036	658597	8819744	411	60	1030	396192	8639052

Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84				
Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y
412	61	1030	400025	8638474	457	82	1030	388715	8556608	502	103	1030	397391	8476629
413	61	1030	392219	8637751	458	83	1030	394249	8552236	503	104	1030	392141	8474603
414	61	1030	395309	8634943	459	83	1030	388253	8552028	504	104	1030	394760	8471944
415	62	1030	399015	8631340	460	84	1030	391410	8548479	505	104	1030	397407	8474583
416	62	1030	392268	8631361	461	84	1030	395080	8549748	506	105	1030	392751	8469338
417	63	1030	399617	8627491	462	84	1030	387590	8549648	507	105	1030	397930	8469609
418	63	1030	393744	8627146	463	85	1030	388697	8544433	508	106	1030	394832	8466678
419	64	1030	395211	8623249	464	85	1030	394359	8545572	509	106	1030	392242	8464550
420	65	1030	399554	8623319	465	86	1030	391779	8541888	510	106	1030	398259	8464003
421	65	1030	397971	8619900	466	87	1030	396438	8541567	511	107	1030	395203	8461502
422	65	1030	391141	8620564	467	87	1030	393001	8537364	512	108	1030	395085	8456152
423	66	1030	399402	8616093	468	87	1030	388455	8537420	513	108	1030	392198	8458748
424	66	1030	391963	8615549	469	88	1030	391774	8533861	514	108	1030	398301	8457578
425	67	1030	395208	8612318	470	88	1030	395709	8533489	515	109	1030	398761	8453474
426	68	1030	397025	8608711	471	89	1030	388433	8529903	516	109	1030	391359	8453818
427	68	1030	391552	8609127	472	89	1030	395715	8529671	517	110	1030	392276	8449238
428	69	1030	394409	8605047	473	90	1030	389710	8526763	518	110	1030	395292	8452134
429	70	1030	390523	8603845	474	90	1030	395912	8526078	519	110	1030	399362	8450768
430	70	1030	394152	8601860	475	91	1030	392435	8524126	520	111	1030	394924	8447782
431	71	1030	397721	8604741	476	92	1030	395987	8522215	521	111	1030	398968	8444699
432	71	1030	395973	8597937	477	92	1030	396114	8517868	522	56	1030	400373	8661828
433	71	1030	391136	8597199	478	92	1030	390785	8519150	523	55	1030	399137	8664275
434	72	1030	392364	8593742	479	92	1030	393111	8519158	524	55	1030	400325	8666672
435	72	1030	397368	8594973	480	93	1030	396203	8514998	525	55	1030	393553	8665568
436	73	1030	390554	8590851	481	93	1030	391589	8515109	526	55	1030	393482	8662872
437	73	1030	397354	8589923	482	94	1030	395300	8510820	527	54	1030	396496	8664484
438	74	1030	389641	8586838	483	94	1030	391185	8511414	528	54	1030	399591	8670316
439	74	1030	396599	8586185	484	95	1030	395324	8506858	529	54	1030	393159	8669948
440	75	1030	395842	8583209	485	95	1030	390101	8508203	530	53	1030	395195	8674115
441	75	1030	389301	8581718	486	96	1030	397218	8503873	531	53	1030	400921	8674643
442	75	1030	390382	8579311	487	96	1030	391226	8503197	532	52	1030	401009	8677056
443	76	1030	396080	8579270	488	97	1030	393847	8501296	533	52	1030	394397	8678541
444	77	1030	395562	8575339	489	97	1030	398187	8500512	534	51	1030	399129	8681651
445	77	1030	389491	8574689	490	98	1030	395274	8496189	535	51	1030	394895	8681806
446	78	1030	388992	8571599	491	98	1030	390910	8496129	536	50	1030	398411	8685882
447	78	1030	392927	8574315	492	99	1030	392733	8492370	537	50	1030	402977	8685843
448	78	1030	395228	8571487	493	99	1030	397194	8492740	538	49	1030	402628	8689146
449	79	1030	394433	8567648	494	100	1030	398778	8489382	539	49	1030	395797	8689069
450	79	1030	389723	8567973	495	100	1030	393012	8488335	540	48	1030	402843	8693070
451	80	1030	391782	8565702	496	101	1030	395774	8485906	541	48	1030	398991	8693084
452	80	1030	394484	8563771	497	101	1030	391611	8484895	542	47	1030	400342	8696163
453	80	1030	388430	8563620	498	101	1030	398737	8484406	543	47	1030	394892	8695787
454	81	1030	389275	8559843	499	102	1030	393859	8480601	544	46	1030	396472	8700732
455	81	1030	395960	8561557	500	103	1030	397983	8481190	545	46	1030	402250	8701655
456	82	1030	393794	8556754	501	103	1030	391943	8477639	546	45	1030	402367	8704759

Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84				
Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y
547	45	1030	395997	8704507	592	197	1024	382451	8599923	637	168	1024	390570	8490311
548	44	1030	398259	8707232	593	196	1024	385419	8595941	638	168	1024	387059	8488049
549	220	1024	390935	8693241	594	196	1024	389441	8596243	639	167	1024	387128	8484268
550	220	1024	390684	8697233	595	195	1024	385283	8592048	640	166	1024	387228	8480098
551	220	1024	386745	8695800	596	194	1024	381659	8590846	641	166	1024	383378	8482001
552	220	1024	391274	8701534	597	194	1024	385262	8587887	642	165	1024	387437	8475790
553	221	1024	391615	8705932	598	193	1024	384983	8583989	643	164	1024	387804	8472207
554	222	1024	391578	8709406	599	193	1024	380763	8584712	644	164	1024	384023	8472917
555	222	1024	396198	8708697	600	192	1024	384877	8580085	645	163	1024	387910	8467758
556	223	1024	392252	8713776	601	191	1024	384917	8575853	646	162	1024	387879	8463998
557	223	1024	395211	8713470	602	191	1024	380684	8578101	647	162	1024	383894	8464352
558	219	1024	390689	8689342	603	190	1024	384844	8571777	648	161	1024	387901	8459825
559	219	1024	386431	8689962	604	189	1024	381040	8568560	649	160	1024	387890	8455929
560	218	1024	390345	8685353	605	189	1024	385118	8567811	650	159	1024	388219	845197
561	218	1024	394378	8687725	606	188	1024	384929	8563863	651	158	1024	387035	8448024
562	217	1024	390314	8681299	607	187	1024	384781	8559547	652	224	1024	395257	8717090
563	216	1030	389891	8677303	608	187	1024	382504	8562033	653	224	1024	390677	8718370
564	215	1030	389552	8673114	609	186	1024	384612	8555926	654	136	1069	298526	8599276
565	214	1030	389365	8669105	610	185	1024	384919	8552192	655	136	1069	298344	8596023
566	213	1030	388867	8664991	611	184	1024	381299	8550225	656	136	1069	301592	8593977
567	212	1030	388813	8660933	612	184	1024	385060	8548356	657	136	1069	298525	8592701
568	211	1030	388564	8656941	613	183	1024	384975	8544535	658	136	1069	305127	8597974
569	210	1030	388512	8653131	614	182	1024	385104	8540727	659	136	1069	302270	8592384
570	210	1030	392698	8653467	615	182	1024	381341	8541321	660	136	1069	305687	8594878
571	209	1030	388175	8649148	616	181	1024	385285	8537047	661	136	1069	305992	8591875
572	208	1024	392845	8649427	617	180	1024	385258	8533228	662	135	1069	306061	8588828
573	208	1024	384370	8647179	618	180	1024	381522	8533636	663	135	1069	302291	8588889
574	208	1024	387930	8644774	619	179	1024	385363	8529574	664	135	1069	298617	8589130
575	207	1024	387741	8640882	620	178	1024	385618	8526020	665	134	1069	302457	8585603
576	206	1024	387550	8636709	621	177	1024	385582	8522403	666	134	1069	305773	8585979
577	205	1024	387276	8632395	622	177	1024	382611	8522357	667	134	1069	298734	8585354
578	204	1024	3871133	8628410	623	176	1024	385752	8518586	668	133	1069	298935	8581897
579	204	1024	390909	8628892	624	176	1024	389625	8521470	669	133	1069	302472	8581880
580	203	1024	386929	8624432	625	175	1024	386017	8514839	670	133	1069	306580	8582929
581	203	1024	383399	8626149	626	175	1024	382332	8517783	671	132	1069	299130	8578530
582	202	1024	386638	8620026	627	174	1024	386394	8511232	672	132	1069	302904	8578231
583	201	1024	386353	8616279	628	174	1024	382407	8511362	673	132	1069	306673	8580317
584	201	1024	390051	8615853	629	174	1024	389178	8512513	674	131	1069	299257	8575285
585	201	1024	381467	8617443	630	173	1024	386580	8507203	675	131	1069	303103	8574855
586	200	1024	386276	8612156	631	172	1024	386160	8503300	676	131	1069	308594	8574151
587	199	1024	385883	8608221	632	172	1024	382930	8502800	677	131	1069	307162	8576990
588	199	1024	389421	8607837	633	171	1024	386600	8499461	678	130	1069	303190	8571387
589	199	1024	382512	8608846	634	170	1024	383499	8498867	679	130	1069	299573	8572006
590	198	1024	385644	8603752	635	170	1024	386728	8495600	680	130	1069	308352	8570982
591	197	1024	385637	8599977	636	169	1024	387104	8492055	681	129	1069	308031	8567904

Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84				
Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y
682	129	1069	303499	8567789	727	113	1069	303577	8510404	772	98	1069	301086	8458065
683	129	1069	299820	8567773	728	113	1069	300134	8510376	773	98	1069	297390	8458181
684	128	1069	299792	8564358	729	113	1069	307396	8510124	774	98	1069	304006	8457654
685	128	1069	303694	8564254	730	112	1069	303421	8506792	775	97	1069	300743	8454547
686	128	1069	308060	8564403	731	112	1069	300419	8506709	776	97	1069	297698	8455264
687	127	1069	304097	8560501	732	112	1069	307574	8507023	777	97	1069	303870	8454534
688	127	1069	301483	8560743	733	111	1069	303558	8503305	778	96	1069	300297	8451313
689	126	1069	304205	8557669	734	111	1069	300250	8503254	779	96	1069	295683	8451461
690	126	1069	308120	8560921	735	111	1069	307283	8503506	780	95	1069	296077	8448051
691	126	1069	301482	8557585	736	110	1069	307069	8500463	781	95	1069	299844	8447851
692	125	1069	308844	8555914	737	110	1069	303468	8499877	782	94	1069	300304	8444771
693	125	1069	304765	8553309	738	110	1069	300027	8499701	783	93	1069	299658	8441713
694	125	1069	301425	8554155	739	109	1069	300089	8496387	784	93	1069	304336	8442402
695	124	1069	304608	8549901	740	109	1069	303533	8496343	785	45	1069	295523	8600456
696	124	1069	307683	8550815	741	109	1069	306805	8497076	786	45	1069	291499	8600950
697	124	1069	301632	8550117	742	108	1069	306671	8493881	787	45	1069	293128	8597634
698	123	1069	304036	8546244	743	108	1069	303289	8492717	788	44	1069	294965	8592989
699	123	1069	300588	8546368	744	107	1069	299989	8492391	789	44	1069	292434	8592935
700	123	1069	307544	8547600	745	107	1069	299808	8489312	790	43	1069	294947	8589494
701	122	1069	304093	8542450	746	107	1069	303128	8489291	791	43	1069	291922	8590827
702	122	1069	300806	8542936	747	107	1069	306870	8491513	792	42	1069	295137	8585895
703	121	1069	304104	8538980	748	106	1069	299866	8485685	793	42	1069	291986	8586890
704	121	1069	300441	8539171	749	106	1069	302867	8485659	794	41	1069	295919	8582649
705	120	1069	305766	8537503	750	106	1039	306465	8485229	795	40	1069	295316	8578890
706	120	1069	304547	8535522	751	105	1069	302795	8482417	796	39	1069	297484	8576207
707	120	1069	300681	8536381	752	105	1069	299980	8482330	797	38	1069	296732	8572487
708	119	1069	306043	8534277	753	105	1069	306901	8482269	798	37	1069	295809	8568121
709	119	1069	303684	8531630	754	104	1069	306512	8477998	799	36	1069	296115	8564667
710	119	1069	305878	8531099	755	104	1069	302682	8478676	800	35	1069	296465	8561130
711	119	1069	300576	8531827	756	104	1069	300011	8478897	801	35	1069	296728	8557050
712	118	1069	305956	8527234	757	103	1069	299642	8475491	802	35	1069	294943	8553043
713	118	1069	303777	8528040	758	103	1069	302401	8475121	803	35	1069	296210	8549890
714	118	1069	300344	8528760	759	103	1069	306701	8474452	804	36	1069	297321	8547277
715	117	1069	300504	8524770	760	102	1069	298872	8471896	805	36	1069	296654	8543522
716	117	1069	303947	8524539	761	102	1069	302144	8471724	806	36	1069	296765	8539863
717	117	1069	306468	8524157	762	102	1069	306319	8471105	807	36	1069	296670	8536356
718	116	1069	305935	8520920	763	101	1069	306305	8467685	808	36	1069	296527	8532747
719	116	1069	300212	8521401	764	101	1069	302104	8468205	809	36	1069	296896	8529364
720	116	1069	303625	8521101	765	101	1069	298086	8468335	810	36	1069	296451	8525843
721	115	1069	300389	8517537	766	100	1069	298132	8465149	811	24	1069	296563	8522223
722	115	1069	303851	8517550	767	100	1069	301616	8464689	812	24	1069	296873	8518550
723	115	1069	306052	8517444	768	100	1069	304128	8464150	813	24	1069	296658	8515120
724	114	1069	303776	8514063	769	99	1069	304244	8460986	814	24	1069	296608	8511725
725	114	1069	306474	8513689	770	99	1069	301471	8461303	815		1069	296532	8508133
726	114	1069	300242	8513961	771	99	1069	297962	8461517	816		1069	292034	8511900

Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84				
Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y
817			292187	8508208	862	13	454	380728	8601570	907	69	1007	297845	8603613
818			292676	8504800	863	14	454	380665	8597788	908	69	1007	300543	8603923
819			296745	8504728	864	15	454	380652	8594028	909	70	1007	300889	8607242
820			300270	8503242	865	16	454	380327	8590211	910	70	1007	298074	8606920
821			296543	8501285	866	17	454	380327	8586514	911	71	1007	301416	8610592
822			292682	8501789	867	18	454	379969	8582769	912	71	1007	298174	8612035
823			296738	8497780	868	19	454	379895	8578952	913	72	1007	300944	8613617
824			292591	8497607	869	20	454	379795	8575186	914	73	1007	301044	8616980
825			296419	8494142	870	21	454	379612	8571387	915	73	1007	297772	8615768
826			293090	8494248	871	22	454	379520	8567639	916	74	1007	297884	8618745
827			296472	8490754	872	23	454	379760	8565942	917	74	1007	300782	8620339
828			293224	8491147	873	24	454	379562	8562954	918	75	1007	297203	8622566
829			296377	8487555	874	25	454	379040	8560712	919	75	1007	300147	8623304
830			293244	8487214	875	125	449	379341	8653655	920	76	1007	300215	8626741
831			296246	8483888	876	126	449	379534	8647727	921	76	1007	297361	8625190
832			293475	8483582	877	126	449	385759	8643046	922	77	1007	297315	8628526
833			293537	8480278	878	124	449	383729	8658006	923	77	1007	300127	8629812
834			296345	8480411	879	124	449	379739	8656786	924	78	1067	299932	8633372
835			293333	8477024	880	123	449	383997	8661764	925	78	1067	297150	8631840
836			296130	8476995	881	122	449	384299	8665625	926	79	1067	300068	8636332
837			296476	8474602	882	121	449	384140	8669771	927	79	1067	296676	8635429
838			296006	8469937	883	121	449	380259	8669482	928	80	1067	299921	8639573
839			292760	8469179	884	120	449	384284	8673605	929	80	1067	297277	8638652
840			296314	8466422	885	119	449	384308	8677584	930	81	1067	300112	8642965
841			293359	8465858	886	118	449	384661	8681647	931	81	1067	296958	8642909
842			296304	8463195	887	117	449	384363	8685534	932	82	1067	299875	8646271
843			296277	8459803	888	116	449	384251	8689698	933	82	1067	296910	8645598
844			296531	8456320	889	115	449	384176	8693528	934	83	1067	296605	8649081
845			297092	8452896	890	114	449	384190	8697496	935	83	1067	300017	8649515
846			297493	8449711	891	113	449	384252	8701448	936	84	1067	296476	8652503
847			297894	8446713	892	112	449	384389	8705117	937	84	1067	300053	8652538
848	1	454	382364	8651630	893	112	449	381247	8701948	938	84	1067	297161	8655338
849	1	454	384101	8653854	894	111	449	384310	8709221	939	85	1067	300125	8655973
850	1	454	382078	8647465	895	110	449	383948	8713227	940	86	1067	300301	8659324
851	2	454	382038	8643468	896	110	449	380147	8710434	941	86	1067	297039	8658799
852	3	454	381991	8639393	897	109	449	384351	8717094	942	87	1067	300416	8662556
853	4	454	381675	8635587	898	108	449	384038	8721164	943	87	1067	296301	8662822
854	5	454	381621	8631733	899	108	449	380241	8719359	944	88	1067	300392	8665656
855	6	454	381521	8627924	900	107	449	383859	8725213	945	88	1067	296566	8665862
856	7	454	381285	8624046	901	67	1007	296281	8591214	946	89	1067	300413	8668936
857	8	454	381223	8620311	902	67	1007	299108	8594255	947	89	1067	297148	8668859
858	9	454	381239	8616706	903	67	1007	296596	8597033	948	90	1067	300459	8672404
859	10	454	381127	8612725	904	67	1007	299602	8597579	949	90	1067	296799	8672547
860	11	454	381066	8609320	905	68	1007	297257	8600226	950	91	1067	300704	8675755
861	12	454	380896	8605482	906	68	1007	299955	8600775	951	91	1067	296996	8675673

Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84				
Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y
952	92	1067	300706	8678661	997	140	1067	291813	8618073	1042	118	1067	296659	8692193
953	92	1067	296838	8678439	998	139	1067	291483	8621315	1043	117	1067	289777	8694620
954	93	1067	301029	8682210	999	139	1067	294650	8621947	1044	117	1067	292029	8695042
955	93	1067	297079	8682340	1000	138	1067	291625	8624447	1045	117	1067	296213	8695725
956	94	1067	300869	8685416	1001	138	1067	294692	8625080	1046	116	1067	292432	8699474
957	94	1067	296810	8685349	1002	137	1067	294535	8628419	1047	116	1067	290041	8699592
958	95	1067	302099	8688306	1003	137	1067	291331	8627612	1048	115	1067	290083	8702690
959	95	1067	296870	8689271	1004	136	1067	294563	8631919	1049	115	1067	292638	8702748
960	96	1067	301593	8692001	1005	136	1067	291309	8631421	1050	114	1067	292572	8706134
961	96	1067	297291	8692795	1006	135	1067	294759	8635481	1051	114	1067	290124	8706714
962	96	1067	300349	8695561	1007	135	1067	291774	8635036	1052	113	1067	292808	8709634
963	102	1067	301171	8711729	1008	134	1067	294736	8638613	1053	113	1067	290001	8710049
964	102	1067	300997	8708377	1009	134	1067	291827	8638326	1054	112	1067	292988	8712836
965	102	1067	300931	8705271	1010	133	1067	294714	8642009	1055	112	1067	290379	8712849
966	102	1067	297086	8706276	1011	133	1067	291662	8641873	1056	111	1067	292995	8716063
967	102	1067	297322	8709280	1012	132	1067	294520	8645567	1057	111	1067	290609	8716558
968	102	1067	297117	8712089	1013	132	1067	291703	8645036	1058	110	1067	293669	8719385
969	101	1067	301035	8702006	1014	131	1067	294550	8648854	1059	110	1067	290923	8719512
970	101	1067	296506	8702224	1015	131	1067	291305	8648447	1060	109	1067	293890	8722662
971	103	1067	297105	8715423	1016	130	1067	294145	8652291	1061	109	1067	291386	8722836
972	103	1067	300974	8714907	1017	130	1067	291840	8651537	1062	108	1067	291340	8725731
973	104	1067	297421	8719925	1018	129	1067	293957	8655557	1063	108	1067	294016	8725664
974	104	1067	300054	8719716	1019	129	1067	291387	8655009	1064	107	1067	292651	8730243
975	105	1067	296930	8722460	1020	128	1067	293754	8658636	1065	78	476	287853	8544905
976	100	1067	301295	8698663	1021	128	1067	291007	8658340	1066	78	476	283438	8543977
977	100	1067	296943	8698844	1022	127	1067	293575	8662342	1067	78	476	279785	8543221
978	47	1069	303386	8607749	1023	127	1067	290727	8661638	1068	78	476	282474	8540092
979	47	1069	303341	8604243	1024	126	1067	293790	8665703	1069	78	476	288609	8539300
980	48	1069	301992	8601511	1025	126	1067	291490	8664684	1070	79	476	282658	8548782
981	25	454	378649	8556929	1026	125	1067	293454	8669052	1071	79	476	286782	8547601
982	26	454	378312	8553715	1027	125	1067	291258	8668716	1072	79	476	280297	8546403
983	27	454	378291	8550109	1028	124	1067	293217	8672451	1073	80	476	284324	8552554
984	28	454	376884	8546403	1029	124	1067	290939	8672044	1074	80	476	279620	8551570
985	28	454	380416	8544551	1030	123	1067	290509	8675072	1075	81	476	279155	8555196
986	29	454	375881	8543122	1031	123	1067	292413	8675853	1076	81	476	284073	8555916
987	49	1069	301466	8597878	1032	122	1067	290006	8678573	1077	82	476	283781	8560145
988	144	1067	291281	8603819	1033	122	1067	292440	8679198	1078	82	476	278852	8559608
989	144	1067	295298	8604791	1034	121	1067	292326	8682577	1079	83	476	281110	8562949
990	143	1067	295084	8607657	1035	121	1067	289327	8681665	1080	84	476	283641	8565633
991	143	1067	291301	8607465	1036	120	1067	291816	8685623	1081	84	476	277780	8564711
992	142	1067	295148	8611230	1037	120	1067	289359	8685131	1082	85	476	283631	8569446
993	142	1067	291763	8610689	1038	119	1067	290218	8688264	1083	85	476	278488	8569067
994	141	1067	295024	8614781	1039	119	1067	292146	8689582	1084	86	476	281002	8570951
995	141	1067	291964	8614403	1040	118	1067	290419	8691964	1085	86	476	283319	8575327
996	140	1067	294983	8618124	1041	118	1067	292179	8692653	1086	86	476	277831	8574569

Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84				
Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y
1087	87	476	280649	8577976	1132	57	476	294070	8462215	1177	166	1069	310808	8530213
1088	88	476	276887	8579988	1133	57	476	290887	8461931	1178	166	1069	308285	8526415
1089	88	476	282970	8580827	1134	56	476	294311	8458660	1179	167	1069	308845	8523554
1090	77	476	284997	8538677	1135	56	476	290485	8457938	1180	167	1069	311221	8523294
1091	77	476	282040	8535474	1136	55	476	291486	8454500	1181	168	1069	308775	8520175
1092	77	476	288275	8535755	1137	55	476	295150	8455142	1182	168	1069	311481	8519882
1093	76	476	285044	8535208	1138	54	476	292055	8450574	1183	169	1069	309125	8516662
1094	76	476	285398	8531780	1139	53	476	292677	8447379	1184	169	1069	311493	8516196
1095	76	476	282622	8530565	1140	52	476	293294	8444289	1185	170	1069	309569	8513212
1096	75	476	285571	8528275	1141	143	1069	308912	8612177	1186	170	1069	311811	8513116
1097	75	476	289420	8529033	1142	143	1069	308914	8607817	1187	171	1069	309795	8509924
1098	74	476	281702	8524547	1143	143	1069	309310	8602951	1188	171	1069	312005	8509934
1099	74	476	286229	8524693	1144	68	464	332038	8622565	1189	172	1069	309783	8506424
1100	74	476	289070	8524361	1145	144	1069	311371	8600005	1190	172	1069	312255	8506549
1101	73	476	286219	8519985	1146	144	1069	309153	8600115	1191	173	1069	310019	8503086
1102	73	476	290396	8520473	1147	144	1069	305014	8605338	1192	173	1069	312463	8503439
1103	73	476	282598	8519555	1148	145	1069	308696	8597627	1193	174	1069	312370	8500208
1104	72	476	283255	8515504	1149	146	1069	312871	8594077	1194	68	464	331950	8630058
1105	72	476	287167	8516463	1150	147	1069	309142	8590776	1195	68	464	328940	8629890
1106	72	476	290570	8517334	1151	148	1069	309132	8586909	1196	68	464	328789	8626356
1107	71	476	291222	8514362	1152	149	1069	309268	8583710	1197	68	464	328681	8622549
1108	71	476	287623	8513768	1153	150	1069	309890	8580960	1198	69	464	332114	8633893
1109	71	476	284628	8512284	1154	151	1069	310815	8578401	1199	69	464	328933	8633812
1110	70	476	291614	8510330	1155	154	1069	308671	8567455	1200	70	464	332161	8637460
1111	70	476	287157	8510148	1156	156	1069	311037	8561133	1201	70	464	329071	8637625
1112	69	476	288463	8505754	1157	157	1069	310157	8558075	1202	71	464	332287	8641257
1113	69	476	285673	8505745	1158	158	1069	308119	8557957	1203	71	464	329070	8641154
1114	68	476	285625	8501517	1159	158	1069	310618	8556753	1204	72	464	332159	8644832
1115	68	476	288454	8502143	1160	158	1069	308003	8554302	1205	72	464	329326	8644638
1116	67	476	289076	8498520	1161	158	1069	310605	8553705	1206	73	464	332172	8648738
1117	67	476	286721	8497479	1162	159	1069	310440	8550746	1207	73	464	329520	8648745
1118	66	476	289493	8494829	1163	160	1069	310478	8547565	1208	74	464	332185	8652548
1119	66	476	286907	8494062	1164	161	1069	307844	8544081	1209	74	464	329438	8652238
1120	65	476	289945	8491116	1165	161	1069	310329	8544100	1210	75	464	332066	8656159
1121	65	476	287216	8490543	1166	162	1069	305629	8544019	1211	75	464	329131	8656307
1122	64	476	290227	8487412	1167	162	1069	305530	8547509	1212	76	464	332040	8660577
1123	64	476	287704	8487039	1168	162	1069	310687	8541173	1213	76	464	329186	8659986
1124	63	476	290708	8483670	1169	162	1069	308316	8540941	1214	77	464	332399	8664019
1125	63	476	287934	8483898	1170	162	1069	306085	8540984	1215	77	464	331367	8664988
1126	62	476	291674	8480215	1171	163	1069	311151	8538718	1216	78	464	329412	8668185
1127	62	476	288332	8479577	1172	163	1069	308126	8537230	1217	78	464	333173	8666463
1128	61	476	288979	8475801	1173	164	1069	310915	8535554	1218	79	464	328275	8670688
1129	60	476	289106	8472352	1174	164	1069	308295	8533846	1219	79	464	332138	8673089
1130	59	476	289660	8468897	1175	165	1069	308381	8530257	1220	80	464	332458	8674604
1131	58	476	289940	8465054	1176	165	1069	311073	8532375	1221	80	464	329592	8675011

Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84				
Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y
1222	81	464	329333	8680042	1267	66	481	347551	8718368	1312	110	481	345617	8555040
1223	81	464	333349	8680166	1268	66	481	347309	8714743	1313	111	481	345895	8552908
1224	82	464	330089	8683504	1269	67	481	347374	8709093	1314	112	481	345536	8548702
1225	82	464	333122	8683242	1270	68	481	349742	8706340	1315	113	481	345697	8545315
1226	83	464	330374	8687478	1271	69	481	346469	8703545	1316	114	481	346596	8541867
1227	83	464	333407	8687185	1272	70	481	346866	8700821	1317	115	481	345781	8538665
1228	84	464	330898	8691945	1273	71	481	346549	8695795	1318	116	481	345918	8535349
1229	84	464	333366	8691020	1274	72	481	346437	8691881	1319	117	481	346135	8532179
1230	85	464	335086	8694065	1275	73	481	346760	8688104	1320	118	481	346229	8528215
1231	85	464	330124	8696817	1276	74	481	346592	8684509	1321	119	481	346596	8525093
1232	86	464	333853	8697064	1277	75	481	346236	8680664	1322	120	481	346676	8521484
1233	86	464	331567	8698373	1278	76	481	346337	8677002	1323	121	481	346976	8518496
1234	87	464	330670	8703086	1279	77	481	346069	8673467	1324	122	481	347051	8514878
1235	87	464	338226	8704640	1280	78	481	344259	8670033	1325	123	481	347168	8507937
1236	88	464	333809	8705723	1281	79	481	345885	8665945	1326	124	481	347493	8507939
1237	88	464	331132	8706680	1282	80	481	345910	8662349	1327	125	481	347825	8504668
1238	89	464	334663	8710332	1283	81	481	345773	8658730	1328	65	481	355582	8721038
1239	89	464	331072	8710061	1284	82	481	345688	8655040	1329	65	481	355630	8717674
1240	90	464	334776	8714097	1285	83	481	345622	8651491	1330	64	481	355502	8714398
1241	90	464	331136	8714224	1286	84	481	345519	8647898	1331	63	481	355781	8711881
1242	91	464	334878	8717835	1287	85	481	345443	8644098	1332	62	481	355636	8708023
1243	92	464	334956	8721755	1288	86	481	345289	8640419	1333	61	481	355504	8704606
1244	93	464	335439	8726223	1289	87	481	345024	8636779	1334	60	481	355721	8701459
1245	67	464	328901	8618668	1290	88	481	345090	8633223	1335	59	481	355881	8698387
1246	67	464	332198	8618745	1291	89	481	344847	8629509	1336	58	481	355403	8693489
1247	66	464	332227	8614967	1292	90	481	344807	8625975	1337	57	481	355787	8691317
1248	66	464	328843	8615219	1293	91	481	344779	8622669	1338	56	481	355751	8688241
1249	65	464	332032	8611612	1294	92	481	344494	8618799	1339	55	481	355620	8685308
1250	65	464	328714	8611490	1295	93	481	344587	8615283	1340	54	481	355510	8681094
1251	64	464	333994	8607800	1296	94	481	344705	8611735	1341	53	481	355221	8678256
1252	64	464	328496	8607718	1297	95	481	344714	8607953	1342	52	481	355375	8674985
1253	63	464	332379	8603833	1298	96	481	343587	8603898	1343	51	481	355569	8671177
1254	63	464	328622	8603729	1299	97	481	344662	8600786	1344	50	481	354984	8668122
1255	62	464	332382	8600260	1300	98	481	344977	8598006	1345	49	481	354568	8664666
1256	62	464	329130	8600465	1301	99	481	344498	8593774	1346	48	481	354804	8661220
1257	61	464	333389	8598832	1302	100	481	343850	8590746	1347	47	481	354686	8657908
1258	61	464	328894	8595533	1303	101	481	343640	8588793	1348	46	481	354528	8654287
1259	60	464	328766	8592038	1304	102	481	344897	8583227	1349	45	481	354074	8650916
1260	60	464	336851	8595841	1305	103	481	344909	8579830	1350	44	481	354454	8647903
1261	59	464	332494	8588626	1306	104	481	344815	8576444	1351	1	457	375566	8646758
1262	59	464	328607	8588438	1307	105	481	344863	8573023	1352	1	457	375656	8642521
1263	58	464	329267	8584866	1308	106	481	344975	8569807	1353	1	457	375850	8639809
1264	58	464	332788	8584918	1309	107	481	345074	8566165	1354	2	457	375567	8636487
1265	57	464	333037	8580955	1310	108	481	345061	8562462	1355	3	457	375947	8633054
1266	56	464	330503	8579811	1311	109	481	345134	8559405	1356	4	457	376376	8629513

Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84				
Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y
1357	5	457	376672	8625919	1402	185	1023	393676	8721064	1447	97	441	383331	8463431
1358	6	457	376791	8622008	1403	186	1023	385646	8721756	1448	97	441	382060	8459379
1359	7	457	377796	8618363	1404	187	1023	381393	8721795	1449	98	441	380880	8454784
1360	8	457	377814	8614400	1405	188	1023	377803	8721791	1450	99	441	382519	8451064
1361	9	457	377749	8610565	1406	189	1023	374024	8721703	1451	96	441	380626	8471401
1362	10	457	378078	8606691	1407	190	1023	369589	8722513	1452	95	441	381031	8475594
1363	11	457	378390	8602646	1408	191	1023	365629	8722596	1453	94	441	378922	8478904
1364	12	457	373959	8598502	1409	192	1023	360758	8722078	1454	93	441	381442	8483422
1365	13	457	380304	8596987	1410	99	449	387639	8725432	1455	92	441	382121	8486055
1366	14	457	378752	8591975	1411	99	449	391834	8725421	1456	91	441	380916	8491018
1367	15	457	379046	8588066	1412	101	449	378968	8726101	1457	90	441	381727	8495390
1368	16	457	379141	8584379	1413	102	449	374874	8726500	1458	89	441	381627	8499699
1369	17	457	379400	8580758	1414	103	449	371298	8726224	1459	88	441	379921	8502159
1370	18	457	379786	8576989	1415	104	449	367546	8726543	1460	87	441	380974	8506713
1371	196	444	374583	8462119	1416	105	449	364088	8726766	1461	86	441	380751	8511174
1372	196	444	375752	8466626	1417	166	1020	371893	8732809	1462	85	441	380739	8515401
1373	196	444	375893	8469937	1418	166	1020	368497	8732849	1463	84	441	380683	8519811
1374	197	444	375916	8473385	1419	165	1020	374719	8732753	1464	83	441	380449	8523960
1375	198	444	376096	8476933	1420	164	1020	377748	8732493	1465	82	441	380335	8528463
1376	199	444	375283	8480446	1421	163	1020	381109	8732619	1466	81	441	380024	8532029
1377	200	444	375333	8484111	1422	162	1020	384329	8732214	1467	80	441	379991	8536342
1378	201	444	375497	8487708	1423	161	1020	388190	8732032	1468	79	441	380006	8540058
1379	202	444	374648	8490491	1424	193	1023	370009	8740837	1469	78	441	379902	8543416
1380	203	444	374494	8494908	1425	193	1023	366127	8740837	1470	77	441	379652	8546963
1381	204	444	374045	8498166	1426	194	1023	373838	8740814	1471	76	441	379456	8550820
1382	205	444	374004	8501582	1427	195	1023	377494	8740461	1472	75	441	379530	8554480
1383	206	444	373234	8504416	1428	196	1023	381088	8740208	1473	74	441	379588	8558653
1384	207	444	372789	8507697	1429	197	1023	384869	8740016	1474	73	441	379652	8562177
1385	208	444	372648	8511230	1430	198	1023	388416	8739774	1475	93	468	338120	8715508
1386	209	444	372307	8514934	1431	199	1023	392098	8739882	1476	67	481	348731	8716358
1387	210	444	372359	8517903	1432	66	449	373366	8747945	1477		464	339313	8721444
1388	211	444	371971	8521750	1433	66	449	377149	8747437	1478	68	481	343670	8714815
1389	212	444	371717	8525136	1434	66	449	380512	8747348	1479	68	481	349858	8712226
1390	214	444	371187	8528677	1435	67	449	384304	8747408	1480	69	481	345269	8707949
1391	215	444	371162	8532013	1436	68	449	388118	8747133	1481	69	481	342709	8711130
1392	216	444	370857	8536051	1437	69	449	391692	8746985	1482	3	457	378620	8644563
1393	217	444	370808	8539585	1438	70	449	396056	8746941	1483	4	457	378740	8639574
1394	218	444	370510	8542936	1439	65	449	369108	8748017	1484	6	457	378607	8634610
1395	219	444	370381	8546754	1440	174	1020	378134	8752124	1485	16	457	382506	8596270
1396	220	444	370373	8549663	1441	174	1020	381844	8752747	1486	18	457	377706	8586090
1397	195	444	375684	8457795	1442	175	1020	385649	8752381	1487	20	457	376660	8579673
1398	194	444	376002	8453809	1443	176	1020	389049	8752368	1488	21	457	377202	8577982
1399	193	444	376335	8448717	1444	177	1020	392874	8752327	1489	22	457	381761	8573313
1400	192	444	376534	8445968	1445	178	1020	396650	8752160	1490	23	457	376703	8570472
1401	185	1023	389741	8721218	1446	97	441	382083	8468780	1491	25	457	376905	8562959

Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84				
Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y
1492	26	457	376174	8554561	1537	69	441	349629	8709689	1582	119	441	344349	8526634
1493	26	457	381824	8556078	1538	70	441	344032	8704632	1583	120	441	349899	8521729
1494	77	441	377183	8538644	1539	70	441	342941	8701920	1584	120	441	342152	8523646
1495	80	441	377643	8535920	1540	71	441	345404	8699017	1585	122	441	348669	8516731
1496	80	441	382882	8535022	1541	71	441	342977	8697140	1586	124	441	345718	8510127
1497	81	441	377995	8530656	1542	72	441	348250	8694917	1587	126	441	350276	8505742
1498	81	441	383343	8532098	1543	73	441	342289	8694737	1588	1	457	373301	8644099
1499	82	441	377167	8526924	1544	73	441	344836	8689918	1589	3	457	372369	8635672
1500	83	441	383137	8517102	1545	74	441	344584	8686198	1590	4	457	371905	8632042
1501	85	441	383023	8513830	1546	75	441	348705	8681903	1591	5	457	372827	8628309
1502	86	441	378924	8508610	1547	77	441	349623	8675695	1592	8	457	374598	8622188
1503	87	441	377068	8504054	1548	79	441	348067	8668146	1593	8	457	375191	8619333
1504	89	441	383158	8497139	1549	80	441	343782	8664547	1594	15	457	374354	8591608
1505	90	441	382914	8492927	1550	81	441	349894	8661837	1595	16	457	374904	8590379
1506	91	441	378821	8487890	1551	82	441	342466	8657442	1596	19	457	376772	8573236
1507	91	441	384682	8487584	1552	84	441	342011	8653214	1597	43	481	350871	8647841
1508	91	441	377668	8490433	1553	85	441	341811	8646713	1598	44	481	350827	8655478
1509	96	441	379766	8460975	1554	87	441	341215	8642262	1599	45	481	355992	8654039
1510	96	441	386666	8462049	1555	88	441	341109	8634677	1600	46	481	357526	8660411
1511	99	441	384339	8453503	1556	90	441	348653	8630271	1601	48	481	352523	8666211
1512	100	441	379911	8451467	1557	92	441	340681	8623846	1602	49	481	351874	8670373
1513	194	444	372490	8459909	1558	93	441	341281	8618880	1603	51	481	358281	8676942
1514	193	444	377944	8453379	1559	93	441	348516	8618194	1604	51	481	357610	8674591
1515	194	444	373074	8456821	1560	94	441	347097	8614697	1605	51	481	352938	8671398
1516	195	444	377165	8465551	1561	95	441	340134	8607669	1606	52	481	352057	8682250
1517	196	444	373181	8467541	1562	96	441	347198	8602969	1607	52	481	353876	8682168
1518	197	444	372315	8475194	1563	99	441	340775	8594486	1608	52	481	357047	8680318
1519	199	444	378373	8482369	1564	101	441	341553	8591512	1609	54	481	359560	8686953
1520	203	444	377084	8494324	1565	102	441	340996	8589739	1610	56	481	358848	8691675
1521	204	444	377749	8497301	1566	102	441	346407	8583119	1611	57	481	352891	8694106
1522	205	444	376407	8500157	1567	103	441	346616	8580314	1612	58	481	359493	8695419
1523	205	444	375468	8508098	1568	105	441	348364	8575923	1613	59	481	352786	8700879
1524	210	444	369218	8513896	1569	106	441	348408	8569588	1614	59	481	358715	8699849
1525	211	444	374321	8520012	1570	108	441	347350	8564983	1615	60	481	359366	8707931
1526	211	444	376593	8517640	1571	109	441	343610	8563899	1616	62	481	359407	8713741
1527	212	444	375742	8523456	1572	110	441	342410	8557556	1617	63	481	359501	8713852
1528	213	444	372377	8520948	1573	110	441	344370	8557320	1618	63	481	351346	8717938
1529	215	444	375019	8530192	1574	111	441	341982	8552465	1619	64	481	358286	8721100
1530	216	444	373381	8534316	1575	111	441	347883	8551473	1620	65	481	352416	8721134
1531	218	444	368232	8537961	1576	112	441	342078	8550345	1621	65	481	356511	8724720
1532	219	444	372723	8543536	1577	112	441	349917	8546919	1622	186	1023	393568	8724933
1533	220	444	373503	8546327	1578	113	441	349803	8543052	1623	187	1023	387102	8723930
1534	72	441	383319	8565618	1579	116	441	341806	8540722	1624	189	1023	377929	8718383
1535	69	441	349272	8707810	1580	118	441	343542	8536808	1625	190	1023	371483	8719608
1536	69	441	345738	8708682	1581	118	441	350498	8528793	1626	192	1023	362761	8719728

Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84				
Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y
1627	192	1023	362615	8721985	1672	101	475	282196	8617379	1717	82	475	278414	8688364
1628	193	1023	365910	8724941	1673	102	475	285086	8614431	1718	82	475	278909	8683594
1629	111	449	387780	8704987	1674	103	475	281699	8610394	1719	82	475	285941	8686966
1630	113	449	381286	8696595	1675	103	475	287627	8610888	1720	81	475	280780	8690536
1631	115	449	379820	8687129	1676	104	475	280428	8614489	1721	81	475	285134	8691319
1632	117	449	388329	8678295	1677	105	475	284667	8607371	1722	80	475	280131	8694777
1633	121	449	387406	8662888	1678	106	475	288421	8603849	1723	80	475	284086	8695378
1634	65	449	374249	8751149	1679	106	475	282491	8603373	1724	79	475	283616	8698955
1635	67	449	380924	8745136	1680	107	475	285651	8600016	1725	79	475	279999	8698606
1636	67	449	379149	8750225	1681	108	475	288892	8598814	1726	78	475	285588	8701765
1637	68	449	381521	8749745	1682	108	475	282268	8598483	1727	78	475	278539	8701672
1638	69	449	387235	8745497	1683	109	475	283747	8593676	1728	77	475	278169	8705303
1639	69	449	392732	8748814	1684	110	475	287670	8597363	1729	77	475	284904	8705537
1640	70	449	393856	8749964	1685	110	475	287784	8590942	1730	76	475	284373	8709405
1641	193	1023	368803	8744847	1686	110	475	281016	8590382	1731	76	475	277942	8709351
1642	193	1023	367273	8736884	1687	111	475	288587	8586262	1732	75	475	277999	8712835
1643	194	1023	374546	8744184	1688	112	475	282001	8584596	1733	75	475	284350	8712797
1644	194	1023	370593	8737745	1689	113	475	289137	8582082	1734	74	475	277807	8715535
1645	196	1023	377106	8744574	1690	114	475	289630	8578302	1735	74	475	284338	8716330
1646	197	1023	380142	8736863	1691	114	475	283499	8576916	1736	72	475	283918	8719907
1647	198	1023	388835	8742184	1692	97	475	287599	8638174	1737	72	475	277859	8721013
1648	200	1023	395905	8735817	1693	97	475	279350	8638317	1738	73	475	281573	8719366
1649	161	1020	387229	8733907	1694	96	475	287588	8641009	1739	94	475	318090	8708365
1650	161	1020	386346	8735171	1695	96	475	279276	8641739	1740	94	475	315460	8712701
1651	162	1020	380405	8728707	1696	95	475	287008	8645580	1741	94	464	323069	8712345
1652	162	1020	384138	8734875	1697	95	475	279747	8646027	1742	95	464	322403	8702669
1653	163	1020	376658	8735134	1698	94	475	283093	8649547	1743	95	464	318365	8702319
1654	164	1020	380229	8730579	1699	94	475	279571	8649226	1744	96	464	321366	8698122
1655	164	1020	371548	8736421	1700	93	475	286626	8652478	1745	97	464	317997	8695210
1656	98	475	287626	8634332	1701	93	475	279422	8652235	1746	97	464	323339	8694820
1657	94	464	322406	8708223	1702	92	475	283217	8655444	1747	98	464	318697	8690285
1658	99	449	389652	8729192	1703	91	475	285245	8659469	1748	98	464	323685	8690731
1659	101	449	385774	8729245	1704	91	475	279278	8657046	1749	99	464	322079	8686087
1660	102	449	375431	8730245	1705	90	475	279215	8662374	1750	100	464	326096	8684250
1661	104	449	372132	8722448	1706	90	475	285136	8662585	1751	100	464	321672	8683790
1662	104	449	367975	8729544	1707	89	475	278826	8665425	1752	101	464	313735	8683972
1663	174	1020	377765	8755869	1708	88	475	285114	8668778	1753	101	464	322059	8680937
1664	176	1020	385004	8755202	1709	88	475	280052	8669421	1754	101	464	325865	8680958
1665	177	1020	387716	8754681	1710	87	475	284827	8672681	1755	102	464	324567	8676381
1666	98	475	287466	8629459	1711	86	475	278792	8674980	1756	102	464	318493	8674734
1667	98	475	279664	8634648	1712	86	475	286916	8675596	1757	103	464	319124	8671425
1668	98	475	279696	8629145	1713	85	475	283052	8678476	1758	103	464	322948	8671569
1669	99	475	282537	8625196	1714	84	475	278731	8681460	1759	104	464	326454	8670623
1670	100	475	281673	8621396	1715	84	475	285835	8682201	1760	104	464	322939	8668507
1671	100	475	287811	8622331	1716	83	475	282016	8687139	1761	23	463	233328	8409742

Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84				
Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y
1762	23	463	227859	8409910	1807	44	463	224155	8490378	1852	68	463	222592	8570862
1763	23	463	233751	8416442	1808	45	463	223929	8493939	1853	69	463	224451	8575330
1764	23	463	227546	8416174	1809	45	463	229278	8494196	1854	69	463	218211	8573671
1765	24	463	227245	8420154	1810	46	463	228978	8496904	1855	71	463	219585	8574673
1766	24	463	232854	8420499	1811	46	463	223574	8497029	1856	72	463	219529	8578974
1767	25	463	232594	8423212	1812	47	463	229036	8500024	1857	72	463	219059	8581201
1768	25	463	227151	8423261	1813	47	463	223765	8500134	1858	72	463	225308	8579169
1769	26	463	232470	8427323	1814	48	463	229304	8503355	1859	73	463	224707	8581120
1770	26	463	226558	8427291	1815	48	463	223535	8503095	1860	73	463	224398	8584844
1771	27	463	231790	8431195	1816	49	463	226464	8507043	1861	73	463	218691	8584502
1772	27	463	225981	8430540	1817	50	463	223469	8511092	1862	74	463	218942	8587652
1773	28	463	231284	8434821	1818	50	463	228770	8511062	1863	74	463	224028	8588123
1774	28	463	225894	8434494	1819	51	463	223177	8514485	1864	75	463	221265	8590105
1775	29	463	225805	8437537	1820	51	463	227901	8514842	1865	76	463	224705	8593391
1776	29	463	230838	8437748	1821	52	463	228601	8518549	1866	76	463	218679	8594310
1777	29	463	225752	8440686	1822	52	463	222551	8517622	1867	77	463	217876	8596597
1778	30	463	229970	8441395	1823	53	463	222610	8520944	1868	77	463	224996	8595950
1779	31	463	225505	8445113	1824	53	463	228147	8521522	1869	78	463	224755	8600756
1780	31	463	230039	8445219	1825	54	463	222108	8523901	1870	78	463	217837	8600646
1781	32	463	225347	8447976	1826	54	463	228040	8524598	1871	79	463	225648	8605063
1782	32	463	230613	8447573	1827	55	463	222578	8527979	1872	79	463	219244	8604398
1783	33	463	225356	8451725	1828	55	463	227537	8528488	1873	80	463	221336	8606301
1784	33	463	230417	8451959	1829	56	463	222461	8531544	1874	81	463	218652	8609242
1785	34	463	229958	8455491	1830	56	463	227124	8531875	1875	81	463	224734	8609849
1786	34	463	225125	8454675	1831	57	463	226611	8535012	1876	82	463	223890	8613044
1787	35	463	225495	8458752	1832	57	463	221641	8534306	1877	82	463	218375	8611652
1788	35	463	229495	8459116	1833	58	463	224464	8538071	1878	84	463	218686	8617823
1789	36	463	232754	8456346	1834	59	463	221483	8540536	1879	84	463	223120	8617524
1790	36	463	232555	8459511	1835	59	463	227260	8542007	1880	86	463	218301	8622235
1791	36	463	228699	8462531	1836	60	463	221695	8545394	1881	86	463	223072	8621220
1792	37	463	224873	8464956	1837	60	463	226963	8544322	1882	87	463	218900	8625247
1793	37	463	231193	8465722	1838	61	463	227160	8548846	1883	87	463	224006	8625479
1794	38	463	228057	8468954	1839	61	463	221738	8548187	1884	89	463	218553	8627267
1795	38	463	231155	8469161	1840	62	463	221094	8551291	1885	89	463	223269	8628304
1796	39	463	230487	8473045	1841	62	463	226870	8551703	1886	90	463	218314	8631787
1797	39	463	227207	8472746	1842	63	463	226243	8554696	1887	90	463	222694	8631801
1798	40	463	230387	8476798	1843	63	463	220418	8553613	1888	22	463	234161	8405985
1799	40	463	226646	8476884	1844	64	463	226076	8557847	1889	22	463	229432	8405425
1800	41	463	229862	8479770	1845	64	463	222931	8556408	1890	21	463	227880	8402100
1801	41	463	226344	8479625	1846	65	463	219479	8560080	1891	21	463	233930	8402124
1802	42	463	229587	8483183	1847	65	463	226144	8560626	1892	20	463	234646	8398538
1803	42	463	226117	8482696	1848	66	463	226530	8565169	1893	20	463	228793	8399020
1804	43	463	229057	8487022	1849	66	463	219616	8563780	1894	19	463	227882	8395527
1805	43	463	224404	8486765	1850	67	463	219559	8567496	1895	19	463	234689	8395596
1806	44	463	229532	8490141	1851	67	463	225503	8568199	1896	18	463	232184	8392890

Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84				
Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y
1897	17	463	228468	8390795	1942	124	464	227443	8376053	1987	150	464	220759	8458539
1898	17	463	232952	8388447	1943	124	464	223915	8377669	1988	151	464	217208	8460740
1899	16	463	228828	8385044	1944	125	464	223540	8380016	1989	151	464	220806	8461538
1900	16	463	232937	8384912	1945	125	464	220624	8379482	1990	151	464	223788	8460792
1901	15	463	234010	8382064	1946	126	464	223543	8384179	1991	153	464	216801	8465463
1902	15	463	228898	8382233	1947	127	464	220838	8387186	1992	153	464	220391	8464529
1903	14	463	229373	8378579	1948	128	464	223279	8389631	1993	154	464	216632	8468753
1904	14	463	235564	8376290	1949	128	464	220450	8389550	1994	154	464	220968	8468295
1905	13	463	229295	8375760	1950	129	464	220001	8392850	1995	154	464	223759	8468302
1906	13	463	231685	8373927	1951	129	464	226450	8392556	1996	155	464	216450	8471608
1907	11	463	233690	8369814	1952	130	464	227001	8394827	1997	155	464	220244	8471594
1908	11	463	228551	8369799	1953	130	464	222706	8397411	1998	155	464	223328	8471422
1909	10	463	233538	8365871	1954	130	464	219862	8396146	1999	156	464	216374	8475875
1910	10	463	234432	8363190	1955	131	464	219139	8399620	2000	156	464	219925	8474978
1911	9	463	229954	8362613	1956	131	464	226377	8401283	2001	156	464	223529	8476579
1912	9	463	235553	8359689	1957	132	464	222305	8399485	2002	157	464	216154	8479108
1913	8	463	235093	8357285	1958	132	464	221614	8402986	2003	157	464	219903	8478755
1914	8	463	230950	8356435	1959	133	464	226241	8406586	2004	157	464	223631	8478824
1915	7	463	230883	8353701	1960	133	464	219463	8407796	2005	158	464	215497	8482626
1916	7	463	234251	8352882	1961	134	464	222023	8410898	2006	158	464	219295	8484784
1917	6	463	230379	8350512	1962	135	464	219026	8414070	2007	158	464	223620	8483147
1918	6	463	234744	8349743	1963	135	464	223586	8414286	2008	159	464	215842	8487137
1919	5	463	234869	8346808	1964	136	464	223650	8417862	2009	159	464	219296	8486728
1920	5	463	230044	8348629	1965	137	464	219082	8417530	2010	159	464	223065	8486575
1921	4	463	229844	8342247	1966	137	464	218917	8420561	2011	160	464	219285	8491207
1922	4	463	233304	8341928	1967	137	464	223852	8420405	2012	160	464	222501	8490938
1923	3	463	235951	8338794	1968	138	464	221923	8423557	2013	160	464	215731	8490210
1924	2	463	233205	8336838	1969	139	464	225023	8426268	2014	161	464	215214	8493086
1925	1	463	237014	8335916	1970	139	464	218398	8424683	2015	161	464	218481	8493901
1926	1	463	231896	8334203	1971	140	464	221026	8429605	2016	161	464	222595	8494615
1927	120	464	226196	8362524	1972	140	464	218123	8429622	2017	163	464	215034	8497523
1928	120	464	221805	8362083	1973	141	464	221927	8434374	2018	163	464	217984	8497828
1929	120	464	226369	8360463	1974	142	464	217669	8434313	2019	163	464	222002	8497645
1930	120	464	222185	8360106	1975	144	464	221686	8436965	2020	164	464	214832	8501653
1931	120	464	222336	8357698	1976	144	464	218578	8437083	2021	164	464	217981	8500921
1932	120	464	230260	8357123	1977	144	464	217767	8440855	2022	164	464	221889	8501881
1933	121	464	229034	8366745	1978	144	464	221590	8440412	2023	165	464	214379	8505064
1934	121	464	222021	8366518	1979	145	464	221735	8444462	2024	165	464	218013	8505478
1935	122	464	228583	8369832	1980	145	464	218105	8443934	2025	165	464	221449	8505747
1936	122	464	223852	8369301	1981	146	464	217849	8446902	2026	166	464	214424	8508276
1937	122	464	221523	8368697	1982	147	464	218071	8450824	2027	166	464	217556	8508415
1938	123	464	221295	8373237	1983	147	464	221291	8451119	2028	166	464	221249	8509005
1939	123	464	225237	8372433	1984	148	464	221335	8454402	2029	167	464	213767	8511901
1940	123	464	228116	8372941	1985	148	464	218087	8454127	2030	167	464	217619	8512011
1941	124	464	220787	8375494	1986	150	464	217803	8456754	2031	167	464	221389	8512037

Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84				
Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y
2032	168	464	221933	8516189	2077	189	464	218641	8589294	2122	213	464	213053	8667612
2033	168	464	217101	8515503	2078	190	464	211416	8590223	2123	214	464	212796	8670941
2034	168	464	213959	8515162	2079	190	464	218317	8591714	2124	214	464	207600	8670588
2035	169	464	214008	8518122	2080	191	464	211034	8594104	2125	215	464	207513	8674144
2036	169	464	217278	8518423	2081	192	464	210201	8598244	2126	215	464	211990	8674356
2037	169	464	221618	8518286	2082	192	464	217569	8598865	2127	216	464	211894	8677687
2038	170	464	214097	8520345	2083	193	464	217251	8601960	2128	216	464	206995	8676776
2039	170	464	217248	8521410	2084	193	464	210035	8602003	2129	217	464	206851	8680676
2040	170	464	221512	8522932	2085	194	464	209801	8605878	2130	217	464	211964	8680082
2041	171	464	214122	8525113	2086	194	464	216342	8606359	2131	218	464	211672	8684659
2042	171	464	216692	8525320	2087	195	464	209528	8608606	2132	218	464	206402	8684482
2043	171	464	220905	8525993	2088	195	464	216227	8608903	2133	219	464	206379	8687384
2044	172	464	214215	8529904	2089	196	464	216147	8612144	2134	219	464	211021	8688132
2045	172	464	216773	8529442	2090	196	464	209389	8611500	2135	220	464	205893	8690792
2046	172	464	219426	8529934	2091	197	464	209712	8615150	2136	220	464	210561	8691758
2047	173	464	214223	8533116	2092	197	464	216195	8614951	2137	221	464	210194	8694615
2048	173	464	216014	8533462	2093	199	464	215362	8619476	2138	221	464	205909	8694069
2049	173	464	220475	8533564	2094	199	464	209398	8618222	2139	222	464	205928	8698144
2050	174	464	213789	8536963	2095	200	464	209472	8622697	2140	222	464	210615	8698165
2051	174	464	215893	8536376	2096	200	464	214852	8622823	2141	223	464	205398	8701237
2052	174	464	219633	8537269	2097	201	464	209192	8625250	2142	223	464	210726	8702309
2053	175	464	213658	8539853	2098	201	464	214590	8625966	2143	224	464	205781	8703922
2054	175	464	218889	8540158	2099	202	464	209159	8628941	2144	224	464	210273	8706130
2055	176	464	218293	8544586	2100	202	464	214180	8629349	2145	226	464	205854	8711546
2056	176	464	213553	8543459	2101	203	464	214410	8632275	2146	226	464	209911	8711517
2057	177	464	217567	8547665	2102	203	464	208929	8631720	2147	119	464	225374	8354293
2058	177	464	213315	8546573	2103	204	464	208460	8636071	2148	119	464	230193	8355024
2059	178	464	213485	8550525	2104	204	464	213979	8636628	2149	118	464	223169	8349339
2060	178	464	217141	8550652	2105	205	464	208505	8639391	2150	117	464	223482	8345342
2061	179	464	213084	8554055	2106	205	464	213416	8640143	2151	117	464	229797	8346340
2062	179	464	216775	8554304	2107	206	464	213177	8643039	2152	116	464	223855	8343246
2063	180	464	213048	8556183	2108	206	464	208472	8642522	2153	115	464	229967	8339967
2064	180	464	215917	8557380	2109	207	464	208715	8645342	2154	114	464	225711	8338782
2065	180	464	219896	8557926	2110	207	464	213142	8645783	2155	114	464	222573	8340097
2066	181	464	215405	8560890	2111	208	464	207961	8649283	2156	114	464	223353	8337527
2067	182	464	215130	8564940	2112	208	464	213511	8648901	2157	114	464	229977	8337235
2068	183	464	214680	8568064	2113	209	464	207839	8652558	2158	113	464	224351	8333309
2069	184	464	214304	8571879	2114	209	464	212626	8652735	2159	113	464	230444	8332366
2070	184	464	219040	8571721	2115	210	464	207569	8655606	2160	112	464	229287	8329752
2071	185	464	214185	8574935	2116	210	464	212060	8656249	2161	112	464	225446	8330126
2072	186	464	213409	8578831	2117	211	464	208954	8658568	2162	112	464	226043	8336339
2073	187	464	218846	8582822	2118	211	464	214455	8658892	2163	42	481	332520	8587822
2074	187	464	213062	8582030	2119	212	464	213789	8663075	2164	42	481	328029	8587238
2075	188	464	212708	8584971	2120	212	464	208535	8663305	2165	42	481	333349	8584097
2076	189	464	211515	8588320	2121	213	464	207859	8667167	2166	42	481	327847	8584262

Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84				
Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y
2167	42	481	333729	8581714	2212	20	481	338570	8504644	2257	124	463	271685	8623586
2168	42	481	326608	8581466	2213	19	481	332166	8500926	2258	125	463	276366	8623342
2169	41	481	326912	8577077	2214	19	481	337990	8501324	2259	125	463	276035	8619948
2170	41	481	333191	8579560	2215	18	481	332429	8497150	2260	126	463	272268	8616984
2171	40	481	327875	8572480	2216	18	481	337264	8498092	2261	126	463	279542	8617271
2172	40	481	334211	8574526	2217	17	481	336933	8494383	2262	127	463	276636	8614823
2173	39	481	333810	8571003	2218	17	481	332286	8493585	2263	129	463	272228	8610530
2174	39	481	327108	8569276	2219	16	481	337243	8490193	2264	129	463	280605	8611096
2175	38	481	333662	8566880	2220	16	481	331958	8489750	2265	130	463	276308	8608349
2176	37	481	334426	8563768	2221	15	481	332240	8485514	2266	130	463	273527	8605443
2177	37	481	326838	8566389	2222	15	481	337780	8486488	2267	130	463	280316	8606072
2178	37	481	327550	8562101	2223	14	481	331075	8482360	2268	131	463	280773	8602771
2179	36	481	328466	8559030	2224	14	481	336921	8483194	2269	131	463	274083	8602036
2180	36	481	335425	8559281	2225	13	481	332489	8477762	2270	132	463	274040	8598607
2181	35	481	328743	8556216	2226	13	481	337358	8478662	2271	132	463	280935	8599715
2182	35	481	335480	8557117	2227	12	481	332103	8474800	2272	133	463	281478	8595747
2183	34	481	328744	8551798	2228	12	481	337703	8475407	2273	133	463	274854	8594993
2184	34	481	335294	8553036	2229	11	481	331472	8470887	2274	134	463	275045	8591056
2185	33	481	329146	8548551	2230	11	481	337418	8471502	2275	134	463	281514	8592591
2186	33	481	335582	8548693	2231	10	481	332595	8467198	2276	135	463	281820	8589082
2187	32	481	329194	8546226	2232	10	481	336195	8467302	2277	135	463	274946	8588458
2188	31	481	335590	8543637	2233	9	481	330247	8464086	2278	136	463	274821	8584580
2189	31	481	330159	8543434	2234	9	481	335438	8463408	2279	137	463	281834	8581673
2190	30	481	336640	8538382	2235	8	481	330297	8460458	2280	137	463	274998	8581396
2191	30	481	336469	8541657	2236	8	481	336764	8459577	2281	138	463	274903	8577331
2192	30	481	329926	8540273	2237	7	481	329906	8457079	2282	138	463	282475	8577969
2193	29	481	330593	8535356	2238	7	481	336711	8457012	2283	139	463	275183	8573955
2194	29	481	336373	8536195	2239	6	481	329848	8451806	2284	140	463	276025	8569500
2195	28	481	330939	8532814	2240	6	481	335789	8452369	2285	140	463	283048	8571294
2196	28	481	337705	8531984	2241	5	481	330235	8448356	2286	141	463	276568	8565875
2197	27	481	330268	8528065	2242	5	481	335332	8448935	2287	141	463	283222	8566947
2198	27	481	337801	8529684	2243	4	481	331313	8444819	2288	142	463	276390	8563655
2199	26	481	337266	8525214	2244	4	481	336659	8445428	2289	142	463	282957	8562547
2200	26	481	330281	8525932	2245	3	481	331860	8441196	2290	143	463	282533	8561042
2201	25	481	330762	8521591	2246	3	481	335802	8441530	2291	143	463	276127	8560619
2202	25	481	337210	8521419	2247	2	481	329520	8438248	2292	144	463	276137	8556047
2203	24	481	331695	8517538	2248	2	481	335257	8438709	2293	144	463	283033	8555870
2204	24	481	337644	8518523	2249	1	481	329888	8434068	2294	145	463	283451	8552514
2205	23	481	338247	8515517	2250	1	481	336618	8435388	2295	145	463	276559	8550597
2206	23	481	331902	8514964	2251	122	463	280118	8631553	2296	146	463	276808	8547012
2207	22	481	331877	8512895	2252	122	463	271889	8637908	2297	146	463	284206	8547923
2208	22	481	337761	8511703	2253	122	463	272281	8631193	2298	147	463	276819	8543477
2209	21	481	338699	8508140	2254	123	463	271624	8628737	2299	148	463	283779	8540000
2210	21	481	332410	8507525	2255	123	463	271497	8634456	2300	148	463	276988	8540979
2211	20	481	332533	8504331	2256	124	463	280459	8623999	2301	149	463	283800	8536454

Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84				
Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y
2302	149	463	277322	8536279	2347	179	463	294066	8429615	2392	202	463	300068	8346315
2303	150	463	277617	8532104	2348	179	463	289399	8428930	2393	202	463	306706	8347872
2304	150	463	284640	8532657	2349	180	463	289415	8425229	2394	203	463	305787	8344470
2305	151	463	284701	8529374	2350	180	463	293971	8426425	2395	121	463	271980	8642206
2306	151	463	277880	8527905	2351	181	463	290424	8421825	2396	119	463	272113	8645029
2307	153	463	277493	8521835	2352	181	463	295836	8422796	2397	118	463	272181	8648751
2308	153	463	285193	8522779	2353	182	463	291170	8419286	2398	117	463	272122	8652513
2309	154	463	278138	8518139	2354	182	463	296228	8419591	2399	115	463	272122	8656355
2310	154	463	285562	8518140	2355	183	463	296896	8416074	2400	112	463	271745	8663056
2311	155	463	278259	8514313	2356	183	463	291061	8414613	2401	111	463	271904	8666273
2312	155	463	284902	8515668	2357	184	463	290828	8411785	2402	110	463	271682	8669618
2313	156	463	279010	8511210	2358	184	463	297007	8412198	2403	109	463	270799	8673341
2314	157	463	280243	8507190	2359	185	463	297618	8408501	2404	109	463	279590	8672119
2315	157	463	282693	8508731	2360	185	463	291998	8407911	2405	108	463	278202	8676666
2316	158	463	279952	8504253	2361	186	463	293305	8403856	2406	108	463	271960	8678365
2317	159	463	280911	8501089	2362	186	463	297760	8404048	2407	107	463	277682	8679809
2318	160	463	280301	8496960	2363	187	463	292314	8400671	2408	106	463	272026	8681340
2319	161	463	281125	8493781	2364	187	463	298350	8400886	2409	105	463	271428	8685342
2320	162	463	281474	8490735	2365	188	463	297835	8396742	2410	104	463	271051	8688968
2321	163	463	282491	8486506	2366	188	463	292378	8397058	2411	103	463	278236	8692409
2322	164	463	283294	8482989	2367	189	463	293101	8392510	2412	103	463	271538	8693754
2323	164	463	288200	8484406	2368	189	463	297860	8394235	2413	102	463	271261	8697215
2324	165	463	288283	8481993	2369	190	463	298914	8389596	2414	102	463	278829	8695269
2325	165	463	283935	8479268	2370	190	463	294513	8388666	2415	101	463	277085	8700020
2326	166	463	283739	8475919	2371	191	463	296097	8382045	2416	101	463	270678	8701205
2327	166	463	289440	8476459	2372	192	463	300897	8386512	2417	100	463	270597	8705805
2328	167	463	285065	8471601	2373	193	463	296136	8378846	2418	99	463	271073	8709549
2329	168	463	284220	8469407	2374	193	463	301228	8382642	2419	98	463	270546	8712134
2330	168	463	290451	8469741	2375	193	463	301235	8380956	2420	97	463	269895	8718045
2331	169	463	283819	8465311	2376	194	463	301587	8377270	2421	96	463	270541	8720133
2332	171	463	283992	8459831	2377	194	463	296019	8375362	2422	39	462	330837	8713293
2333	171	463	291232	8459410	2378	195	463	301382	8373199	2423	39	462	323969	8707297
2334	172	463	284477	8455999	2379	195	463	296521	8372772	2424	40	462	324065	8704028
2335	173	463	285506	8452496	2380	196	463	303457	8369279	2425	41	462	323234	8700107
2336	173	463	289539	8451657	2381	196	463	296194	8368024	2426	41	462	327572	8700740
2337	174	463	286716	8447505	2382	197	463	295809	8364907	2427	54	462	331264	8667222
2338	174	463	291603	8448322	2383	197	463	302645	8365706	2428	54	462	325189	8667347
2339	175	463	286822	8444834	2384	198	463	303434	8361358	2429	54	462	327856	8662474
2340	175	463	292370	8445209	2385	198	463	297041	8360628	2430	54	462	323631	8662973
2341	176	463	287309	8441155	2386	199	463	297541	8356529	2431	55	462	323447	8657226
2342	176	463	293600	8441634	2387	199	463	303845	8358643	2432	56	462	323228	8654058
2343	177	463	288485	8436467	2388	200	463	305234	8355838	2433	57	462	323936	8650342
2344	177	463	293823	8437086	2389	200	463	299159	8353991	2434	58	462	323207	8646526
2345	178	463	288935	8432781	2390	201	463	300008	8350162	2435	59	462	323473	8641760
2346	178	463	294205	8434390	2391	201	463	304504	8351335	2436	60	462	322580	8637893

Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84				
Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y
2437	61	462	323529	8633581	2482	91	462	322921	8519334	2527	113	462	324745	8435766
2438	62	462	323803	8629407	2483	91	462	329005	8519616	2528	175	474	196288	8476664
2439	63	462	323386	8625371	2484	92	462	322881	8515670	2529	175	474	189807	8477269
2440	64	462	323476	8622462	2485	92	462	329232	8516702	2530	175	474	196092	8473571
2441	65	462	322327	8618353	2486	93	462	322659	8513034	2531	175	474	188451	8473268
2442	66	462	322657	8613857	2487	93	462	330042	8512570	2532	175	474	189082	8470081
2443	67	462	321740	8610165	2488	94	462	322322	8508900	2533	175	474	196246	8469649
2444	67	462	329139	860988	2489	94	462	320234	8509580	2534	176	474	196509	8480857
2445	68	462	322714	8604260	2490	95	462	322513	8505313	2535	176	474	188487	8480521
2446	69	462	328411	8602658	2491	95	462	330412	8506456	2536	176	474	188056	8484065
2447	69	462	322930	8600582	2492	96	462	323655	8501785	2537	177	474	194958	8484489
2448	70	462	323582	8597227	2493	96	462	329634	8502642	2538	177	474	187931	8487244
2449	71	462	329563	8594518	2494	97	462	323110	8499138	2539	178	474	194736	8488941
2450	71	462	321741	8593838	2495	97	462	330929	8498874	2540	179	474	188130	8491137
2451	71	462	325233	8591460	2496	98	462	323255	8495568	2541	179	474	194439	8492608
2452	72	462	322585	8588500	2497	98	462	329917	8495322	2542	180	474	187449	8495420
2453	73	462	321418	8584194	2498	99	462	323457	8492821	2543	180	474	194452	8496075
2454	74	462	320551	8582145	2499	99	462	330175	8491998	2544	181	474	187069	8498102
2455	74	462	325528	8580700	2500	100	462	323294	8489675	2545	181	474	194072	8499520
2456	75	462	320577	8579164	2501	100	462	330245	8489105	2546	182	474	186666	8501827
2457	75	462	320633	8576609	2502	101	462	323616	8485878	2547	182	474	192995	8502143
2458	76	462	321062	8574008	2503	101	462	329616	8485401	2548	183	474	186665	8505412
2459	76	462	327268	8574986	2504	102	462	323242	8482023	2549	183	474	192914	8506744
2460	77	462	320911	8571039	2505	102	462	329141	8480868	2550	184	474	193742	8509907
2461	77	462	320850	8568807	2506	103	462	323485	8479024	2551	184	474	185710	8508677
2462	78	462	321717	8566292	2507	103	462	329910	8477406	2552	184	474	186431	8508959
2463	78	462	324565	8564706	2508	104	462	323258	8475772	2553	184	474	185754	8511952
2464	79	462	322661	8560817	2509	104	462	329556	8475017	2554	185	474	193363	8514407
2465	80	462	320536	8557744	2510	105	462	322834	8471495	2555	186	474	186072	8517374
2466	81	462	321257	8552035	2511	105	462	329952	8472193	2556	186	474	193056	8517510
2467	83	462	321100	8549015	2512	105	462	329689	8469251	2557	187	474	193359	8520697
2468	83	462	328000	8548534	2513	106	462	323663	8466864	2558	187	474	185939	8520619
2469	84	462	321753	8546228	2514	106	462	329838	8466906	2559	188	474	185695	8524614
2470	85	462	321577	8441410	2515	107	462	323908	8464078	2560	188	474	191569	8525242
2471	85	462	328429	8540607	2516	107	462	329505	8462557	2561	189	474	184960	8528055
2472	86	462	321784	8536396	2517	108	462	323645	8458462	2562	189	474	191347	8528807
2473	86	462	327536	8538343	2518	109	462	323535	8455233	2563	190	474	191786	8531656
2474	87	462	328419	8534307	2519	109	462	329073	8453994	2564	190	474	185567	8531512
2475	87	462	321973	8532410	2520	110	462	323808	8448413	2565	191	474	184619	8535697
2476	88	462	329388	8530397	2521	110	462	329343	8450123	2566	191	474	191648	8535992
2477	89	462	324412	8529230	2522	111	462	323680	8445687	2567	192	474	191542	8539285
2478	89	462	322828	8526675	2523	111	462	328968	8446915	2568	192	474	185473	8539338
2479	89	462	327362	8527397	2524	112	462	329383	8442761	2569	193	474	185372	8542485
2480	90	462	328837	8523092	2525	112	462	323932	8441466	2570	193	474	191595	8542937
2481	90	462	322721	8522907	2526	112	462	328985	8441111	2571	194	474	185440	8545845

Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84				
Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y
2572	194	474	190852	8545649	2617		474	183972	8626247	2662	155	474	198528	8398258
2573	195	474	185169	8549498	2618		474	189021	8626306	2663	154	474	193221	8392256
2574	195	474	190929	8548768	2619		474	183815	8629496	2664	154	474	199046	8392867
2575	196	474	190749	8552216	2620		474	189486	8629439	2665	153	474	193594	8389374
2576	196	474	185213	8552701	2621		474	183354	8633113	2666	153	474	199441	8389928
2577	197	474	185669	8556722	2622		474	189248	8633229	2667	152	474	194065	8384663
2578	197	474	190367	8556284	2623		474	186150	8636372	2668	152	474	198585	8387270
2579	198	474	190335	8559355	2624		474	189649	8465999	2669	151	474	194877	8381208
2580	198	474	185407	8559516	2625		474	196282	8466298	2670	151	474	199973	8382494
2581	199	474	185055	8562720	2626		474	190029	8461989	2671	150	474	195859	8377115
2582	199	474	190104	8563646	2627	173	474	196112	8463058	2672	150	474	200538	8378263
2583	200	474	189875	8566547	2628	172	474	190581	8459204	2673	149	474	195012	8373123
2584	200	474	185412	8567382	2629	171	474	190661	8455407	2674	149	474	199922	8374684
2585	201	474	185631	8569422	2630	171	474	196448	8455229	2675	149	474	195319	8369635
2586	201	474	190226	8569489	2631	170	474	190933	8451551	2676	148	474	200337	8369890
2587	202	474	189893	8574308	2632	170	474	196224	8451767	2677	147	474	200619	8366818
2588	202	474	185738	8573145	2633	169	474	191065	8447153	2678	147	474	196219	8366729
2589	203	474	185339	8576807	2634	169	474	196252	8448529	2679	146	474	195312	8362155
2590	203	474	189864	8577965	2635	168	474	196220	8444623	2680	146	474	200616	8363020
2591	204	474	184915	8581022	2636	167	474	190642	8443788	2681	145	474	195770	8359004
2592	204	474	191011	8581041	2637	167	474	190828	8440606	2682	145	474	201396	8359343
2593	205	474	190269	8584765	2638	167	474	196235	8441196	2683	144	474	196309	8354576
2594	205	474	185766	8584307	2639	166	474	191462	8437407	2684	144	474	202036	8354484
2595	206	474	185108	8586886	2640	166	474	196686	8438236	2685	143	474	197425	8350770
2596	206	474	189599	8587186	2641	165	474	191529	8434243	2686	143	474	202192	8351237
2597	207	474	185259	8591118	2642	165	474	197349	8433438	2687	142	474	198018	8346623
2598	207	474	189966	8591823	2643	164	474	191826	8429768	2688	142	474	202667	8347659
2599	208	474	189743	8594778	2644	164	474	197354	8430403	2689	141	474	196782	8341760
2600	208	474	185053	8593642	2645	163	474	191427	8426246	2690	141	474	202128	8343948
2601	209	474	185922	8595802	2646	163	474	197470	8426386	2691	140	474	203071	8339685
2602	209	474	191588	8596104	2647	162	474	191753	8422729	2692	140	474	196786	8338596
2603	210	474	191136	8599757	2648	162	474	197244	8422310	2693	139	474	204097	8336726
2604	210	474	185630	8598957	2649	161	474	192256	8418386	2694	138	474	199256	8333333
2605	211	474	185285	8602598	2650	161	474	196659	8419695	2695	138	474	204313	8333031
2606	211	474	189223	8602832	2651	160	474	192359	8414576	2696	137	474	200528	8327723
2607	212	474	184328	8606061	2652	160	474	196555	8415410	2697	137	474	204698	8329177
2608	212	474	189834	8607515	2653	159	474	192804	8410943	2698	21	462	351605	8618031
2609	213	474	190054	8610975	2654	159	474	197010	8411741	2699	21	462	351727	8623823
2610	213	474	185023	8611984	2655	158	474	193603	8407491	2700	21	462	359431	8618072
2611	214	474	189264	8615027	2656	158	474	197822	8408457	2701	21	462	359241	8623885
2612	214	474	185138	8614943	2657	157	474	193313	8403671	2702	22	462	351604	8629420
2613	215	474	184922	8619044	2658	157	474	198219	8404932	2703	22	462	357891	8629425
2614		474	189609	8618766	2659	157	474	193128	8400915	2704	23	462	351778	8632395
2615		474	184429	8622558	2660	156	474	197777	8402132	2705	24	462	357743	8636834
2616		474	189748	8622720	2661	155	474	193695	8396858	2706	24	462	351948	8636662

Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84				
Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y
2707	25	462	352241	8639657	2752	84	466	235213	8408740	2797	60	466	234224	8498883
2708	25	462	358095	8640445	2753	84	466	242738	8409912	2798	60	466	230083	8497865
2709	26	462	357663	8643227	2754	84	466	234706	8412660	2799	59	466	230438	8501186
2710	26	462	351775	8643743	2755	84	466	241366	8413126	2800	59	466	236264	8501735
2711	27	462	352066	8646813	2756	84	466	240329	8417185	2801	58	466	236285	8505575
2712	27	462	357671	8647217	2757	83	466	240281	8420231	2802	58	466	230811	8505291
2713	28	462	351868	8650444	2758	83	466	233376	8418990	2803	57	466	229851	8508774
2714	28	462	357610	86500314	2759	82	466	240034	8423555	2804	57	466	235387	8508110
2715	20	462	351385	8614044	2760	81	466	239169	8427633	2805	56	466	236088	8511156
2716	20	462	358818	8613618	2761	80	466	238726	8431393	2806	55	466	229819	8512124
2717	19	462	351210	8610528	2762	80	466	231735	8430787	2807	55	466	235926	8514093
2718	19	462	358815	8610808	2763	78	466	231785	8434438	2808	54	466	229524	8516384
2719	18	462	358833	8607563	2764	78	466	238328	8434840	2809	54	466	235846	8517059
2720	18	462	351887	8607484	2765	77	466	238375	8438311	2810	52	466	235086	8521117
2721	17	462	352063	8603842	2766	77	466	231940	8437176	2811	52	466	229389	8518872
2722	17	462	358468	8604249	2767	76	466	232468	8440308	2812	51	466	229003	8523757
2723	16	462	352013	8601201	2768	76	466	238707	8441793	2813	51	466	234005	8524418
2724	16	462	358847	8600256	2769	75	466	237510	8445538	2814	50	466	234281	8528355
2725	15	462	353138	8597045	2770	75	466	232517	8445930	2815	50	466	228752	8527197
2726	15	462	358725	8597244	2771	74	466	232490	8449408	2816	49	466	228178	8530663
2727	14	462	358107	8593725	2772	74	466	238197	8450020	2817	49	466	233635	8531744
2728	14	462	352318	8593476	2773	73	466	232662	8452479	2818	48	466	228258	8534000
2729	13	462	352914	8590503	2774	73	466	237505	8452577	2819	48	466	233050	8534245
2730	13	462	357866	8590118	2775	72	466	232433	8456028	2820	47	466	228070	8537771
2731	12	462	352950	8586060	2776	72	466	237553	8455745	2821	47	466	232316	8538369
2732	12	462	358230	8585798	2777	71	466	236768	8459756	2822	46	466	232243	8541409
2733	11	462	352682	8582988	2778	70	466	231903	8462651	2823	45	466	232499	8544432
2734	11	462	358054	8582346	2779	70	466	237285	8462950	2824	44	466	232490	8548688
2735	10	462	351203	8579028	2780	69	466	231648	8466506	2825	43	466	232270	8553945
2736	10	462	357685	8579276	2781	69	466	237022	8466409	2826	42	466	227027	8556374
2737	9	462	351038	8574710	2782	68	466	236955	8469614	2827	42	466	232059	8557343
2738	9	462	357747	8575559	2783	67	466	231448	8473832	2828	41	466	231759	8560609
2739	8	462	350658	8571296	2784	67	466	236153	8473676	2829	40	466	232343	8564986
2740	8	462	357634	8570982	2785	66	466	236198	8477048	2830	39	466	232112	8567688
2741	7	462	357069	8568272	2786	66	466	231172	8477058	2831	38	466	227318	8569510
2742	7	462	350979	8567787	2787	65	466	231078	8480700	2832	38	466	232092	8570640
2743	6	462	350275	8563890	2788	65	466	235805	8482037	2833	37	466	232646	8575101
2744	6	462	355577	8564695	2789	64	466	230701	8484804	2834	37	466	227000	8573524
2745	5	462	349698	8559875	2790	64	466	234687	8485751	2835	36	466	226801	8577878
2746	4	462	356511	8557997	2791	63	466	230168	8487526	2836	36	466	232948	8578816
2747	4	462	350490	8556751	2792	63	466	234620	8488298	2837	35	466	232022	8582671
2748	3	462	350294	8554007	2793	62	466	230179	8491197	2838	34	466	227045	8584038
2749	3	462	355928	8554543	2794	62	466	234542	8491695	2839	34	466	231139	8585480
2750	2	462	352304	8551279	2795	61	466	230195	8495636	2840	33	466	232298	8589103
2751	1	462	354661	8547023	2796	61	466	234258	8495774	2841	33	466	226987	8588383

Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84				
Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y
2842	32	466	226826	8592161	2887	104	473	182539	8450763	2932	95	473	181573	8491123
2843	32	466	231447	8592919	2888	104	473	190091	8451071	2933	94	473	181150	8494643
2844	31	466	226585	8595755	2889	105	473	190125	8447473	2934	93	473	180562	8499519
2845	31	466	230803	8595696	2890	105	473	182911	8447115	2935	92	473	180836	8502674
2846	30	466	226482	8598923	2891	106	473	182664	8442708	2936	91	473	180510	8506592
2847	30	466	230523	8598779	2892	106	473	187900	8445644	2937	90	473	180037	8510022
2848	29	466	226546	8602086	2893	106	473	187666	8442641	2938	89	473	180152	8513704
2849	29	466	230145	8602785	2894	107	473	187996	8438779	2939	88	473	180357	8518057
2850	28	466	226450	8606341	2895	107	473	182970	8439153	2940	87	473	184869	8521614
2851	28	466	231039	8606576	2896	108	473	188464	8435517	2941	87	473	180177	8521942
2852	27	466	230748	8609778	2897	108	473	183558	8434766	2942	86	473	184318	8526634
2853	27	466	226214	8609252	2898	109	473	184039	8430815	2943	86	473	179572	8525572
2854	27	466	225101	8612786	2899	109	473	188463	8430919	2944	85	473	183881	8530819
2855	26	466	230841	8612928	2900	110	473	184560	8427013	2945	85	473	179019	8529194
2856	25	466	225594	8616263	2901	110	473	188609	8427278	2946	84	473	178512	8533460
2857	25	466	230113	8617106	2902	111	473	188452	8424426	2947	84	473	183362	8534133
2858	24	466	224962	8619298	2903	112	473	185461	8421267	2948	83	473	178258	8537287
2859	24	466	229511	8619914	2904	112	473	189043	8419882	2949	82	473	177980	8541146
2860	23	466	229508	8623247	2905	113	473	185513	8415567	2950	82	473	183717	8541021
2861	85	466	241684	8405929	2906	113	473	190236	8415469	2951	81	473	178053	8544916
2862	85	466	235252	8405619	2907	114	473	185007	8412598	2952	81	473	183175	8545226
2863	86	466	237204	8401241	2908	114	473	190039	8413306	2953	80	473	177875	8548418
2864	86	466	242944	8402836	2909	115	473	190014	8409771	2954	80	473	182871	8549114
2865	87	466	237998	8397634	2910	115	473	185953	8408594	2955	79	473	177717	8553137
2866	87	466	243244	8398811	2911	116	473	186507	8404622	2956	79	473	182557	8553377
2867	88	466	239213	8394849	2912	116	473	190690	8406283	2957	78	473	177364	8555736
2868	88	466	244194	8395062	2913	117	473	187603	8400329	2958	78	473	182210	8556363
2869	89	466	239525	8392293	2914	117	473	191520	8400740	2959	77	473	177102	8560086
2870	90	466	238888	8389582	2915	118	473	184609	8397133	2960	77	473	182266	8559854
2871	90	466	236314	8389879	2916	118	473	190372	8397459	2961	76	473	177171	8563444
2872	91	466	243454	8386536	2917	119	473	190635	8394543	2962	76	473	182186	8564003
2873	91	466	237928	8386536	2918	119	473	185283	8394669	2963	75	473	176882	8567821
2874	92	466	237981	8382489	2919	120	473	191727	8390405	2964	75	473	182114	8566844
2875	92	466	244577	8383452	2920	120	473	187135	8392550	2965	74	473	181642	8569922
2876	93	466	237351	8380843	2921	121	473	191177	8386098	2966	115	470	240297	8553337
2877	93	466	240953	8383518	2922	121	473	188222	8387777	2967	115	470	240843	8550049
2878	100	473	182121	8473232	2923	122	473	188019	8384565	2968	115	470	241578	8547190
2879	100	473	182329	8468441	2924	122	473	188374	8381855	2969	115	470	234954	8553182
2880	100	473	182187	8465336	2925	122	473	191443	8384029	2970	115	470	235768	8549120
2881	100	473	189072	8468678	2926	99	473	183602	8469885	2971	115	470	235780	8545400
2882	101	473	182605	8462214	2927	99	473	188224	8476863	2972	114	470	236249	8543053
2883	102	473	182566	8457357	2928	99	473	182244	8476289	2973	114	470	241971	8543950
2884	102	473	189649	8458282	2929	99	473	181713	8479807	2974	113	470	242719	8540987
2885	103	473	189752	8454579	2930	97	473	181741	8483502	2975	112	470	236870	8537067
2886	103	473	182431	8454575	2931	96	473	181657	8487324	2976	112	470	242863	8538082

Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84				
Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y
2977	111	470	244045	8534787	3022	86	470	248518	8462349	3067	118	470	234406	8562017
2978	111	470	237637	8533943	3023	85	470	245402	8459016	3068	118	470	238817	8562879
2979	110	470	237862	8531378	3024	85	470	249588	8459175	3069	119	470	234417	8564669
2980	110	470	244282	8532208	3025	84	470	245751	8455133	3070	119	470	238176	8565566
2981	109	470	238549	8528474	3026	84	470	249402	8455334	3071	120	470	233858	8568052
2982	109	470	244270	8529115	3027	83	470	250163	8452659	3072	121	470	238129	8569497
2983	107	470	238865	8523464	3028	83	470	245793	8451850	3073	122	470	233244	8573026
2984	107	470	245086	8525452	3029	82	470	246204	8448684	3074	122	470	238257	8573044
2985	106	470	239440	8520365	3030	82	470	249853	8449686	3075	123	470	233121	8576659
2986	106	470	244372	8521234	3031	81	470	246414	8445634	3076	123	470	237774	8577477
2987	105	470	239514	8517213	3032	81	470	249595	8446428	3077	124	470	235282	8579401
2988	105	470	244494	8517860	3033	80	470	246632	8442792	3078	124	470	237381	8583044
2989	103	470	240178	8512258	3034	80	470	250084	8443237	3079	126	470	236072	8585812
2990	103	470	245406	8513197	3035	79	470	246931	8439448	3080	128	470	231077	8590074
2991	102	470	240883	8508654	3036	79	470	249969	8439656	3081	128	470	236462	8591538
2992	102	470	246048	8510093	3037	78	470	241792	8442206	3082	129	470	236116	8594233
2993	101	470	241560	8505894	3038	78	470	242179	8439017	3083	146	480	310335	8618078
2994	101	470	246610	8507610	3039	77	470	250114	8435909	3084	146	480	311004	8613731
2995	100	470	241862	8502617	3040	77	470	245917	8435801	3085	146	480	311587	8609954
2996	100	470	246735	8503739	3041	77	470	242659	8435482	3086	146	480	303904	8616555
2997	98	470	241879	8497375	3042	76	470	250473	8431911	3087	146	480	304259	8611744
2998	98	470	247418	8497974	3043	76	470	242775	8432698	3088	146	480	304457	8609346
2999	97	470	242187	8494227	3044	75	470	245995	8430082	3089	147	480	305087	8606257
3000	97	470	247541	8495254	3045	75	470	243528	8427881	3090	147	480	312483	8606872
3001	96	470	242690	8491312	3046	75	470	250283	8428062	3091	148	480	312917	8604843
3002	96	470	246922	8491835	3047	74	470	246608	8425450	3092	148	480	305463	8602822
3003	95	470	242509	8488351	3048	73	470	250094	8423422	3093	149	480	305890	8599822
3004	95	470	247335	8489291	3049	73	470	242894	8422884	3094	149	480	313236	8600929
3005	94	470	242717	8485428	3050	72	470	243838	8419179	3095	150	480	313447	8598015
3006	94	470	247373	8485755	3051	72	470	251021	8418810	3096	150	480	306316	8597111
3007	93	470	242759	8483295	3052	72	470	251328	8416492	3097	151	480	306825	8594134
3008	93	470	247629	8483205	3053	71	470	243807	8414992	3098	152	480	314097	8591790
3009	92	470	243185	8479389	3054	71	470	245067	8411867	3099	152	480	306753	8590554
3010	92	470	247828	8480538	3055	70	470	247759	8413650	3100	153	480	307165	8587279
3011	91	470	248199	8477112	3056	69	470	244708	8409173	3101	153	480	314215	8588653
3012	90	470	243681	8476154	3057	69	470	250617	8408729	3102	154	480	314584	8586221
3013	90	470	243940	8473697	3058	68	470	245274	8405702	3103	154	480	307510	8584517
3014	90	470	248589	8474605	3059	68	470	251548	8406024	3104	155	480	308360	8581743
3015	89	470	243923	8471197	3060	67	470	246260	8402218	3105	155	480	314526	8583434
3016	89	470	248639	8471373	3061	67	470	250566	8403420	3106	156	480	314807	8580154
3017	88	470	243989	8468590	3062	66	470	250980	8399166	3107	156	480	308581	8578778
3018	88	470	249058	8469409	3063	116	470	239617	8557309	3108	157	480	308885	8575944
3019	87	470	244524	8465133	3064	116	470	234703	8556493	3109	157	480	315310	8576684
3020	87	470	249181	8465484	3065	117	470	234630	8559151	3110	158	480	309338	8572838
3021	86	470	244850	8461494	3066	117	470	239461	8560111	3111	158	480	315678	8573736

Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84				
Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y
3112	160	480	315659	8569461	3157	186	480	317592	8487415	3202	70	1069	307001	8529619
3113	160	480	309925	8568898	3158	188	480	317811	8481568	3203	70	1069	301490	8525556
3114	161	480	310291	8564753	3159	188	480	312072	8482682	3204	71	1069	302631	8521956
3115	161	480	316681	8565199	3160	144	480	308899	8622997	3205	72	1069	302862	8519393
3116	163	480	316139	8561443	3161	144	480	303102	8622606	3206	72	1069	306553	8518969
3117	163	480	315453	8559007	3162	143	480	304049	8625614	3207	73	1069	305552	8515632
3118	165	480	312953	8555963	3163	47	1069	300197	8610904	3208	73	1069	301903	8517096
3119	165	480	317898	8553479	3164	47	1069	307543	8603128	3209	74	1069	301709	8513227
3120	165	480	313007	8553450	3165	48	1069	307633	8607026	3210	74	1069	306620	8511277
3121	165	480	308967	8553636	3166	49	1069	298096	8600499	3211	74	1069	309974	8512494
3122	166	480	313200	8550118	3167	50	1069	297246	8595747	3212	75	1069	301841	8511516
3123	166	480	317249	8550451	3168	51	1069	299852	8589925	3213	75	1069	309505	8508234
3124	167	480	313596	8546286	3169	52	1069	298677	8587266	3214	75	1069	302568	8508069
3125	168	480	317356	8544401	3170	53	1069	298412	8585172	3215	76	1069	307056	8505137
3126	168	480	313746	8543348	3171	53	1069	298412	8585172	3216	76	1069	306018	8508984
3127	169	480	312339	8540045	3172	53	1069	303664	8584484	3217	77	1069	303635	8501924
3128	169	480	316961	8541318	3173	54	1069	297953	8581069	3218	77	1069	310302	8501638
3129	170	480	311076	8537435	3174	54	1069	303593	8580946	3219	78	1069	310887	8498882
3130	170	480	317708	8539387	3175	55	1069	298604	8577142	3220	78	1069	304962	8497928
3131	171	480	316889	8537675	3176	56	1069	298509	8573968	3221	79	1069	304082	8494563
3132	171	480	313459	8535467	3177	57	1069	303607	8572718	3222	79	1069	310706	8495580
3133	172	480	313747	8533204	3178	57	1069	304729	8570528	3223	81	1069	311022	8488296
3134	172	480	317214	8532187	3179	57	1069	298487	8570014	3224	82	1069	306983	8483758
3135	172	480	310782	8532719	3180	58	1069	299189	8567549	3225	83	1069	304881	8486472
3136	173	480	311003	8528635	3181	58	1069	304347	8567500	3226	83	1069	304496	8480466
3137	173	480	317267	8529245	3182	59	1069	299449	8565147	3227	83	1069	311004	8480879
3138	174	480	315120	8525888	3183	59	1069	305086	8564115	3228	84	1069	306610	8476897
3139	175	480	318381	8522991	3184	60	1069	297656	8561928	3229	85	1069	303181	8477112
3140	176	480	317923	8520046	3185	62	1069	302073	8558581	3230	85	1069	309574	8474931
3141	177	480	313856	8517856	3186	62	1069	305294	8554701	3231	85	1069	305677	8473985
3142	177	480	317937	8517326	3187	62	1069	298761	8555460	3232	86	1069	302949	8471987
3143	178	480	317513	8514214	3188	62	1069	302906	8552448	3233	86	1069	309465	8469759
3144	178	480	314821	8513255	3189	63	1069	306604	8549614	3234	87	1069	303169	8467770
3145	179	480	313011	8508973	3190	64	1069	303417	8547256	3235	87	1069	309694	8466710
3146	179	480	316642	8509723	3191	64	1069	301923	8546131	3236	88	1069	310246	8462742
3147	181	480	317087	8505144	3192	65	1069	299212	8544117	3237	90	1069	311830	8457593
3148	181	480	312975	8505623	3193	66	1069	301717	8543697	3238	90	1069	305426	8457520
3149	182	480	317270	8500972	3194	67	1069	299533	8542068	3239	91	1069	304103	8453449
3150	183	480	313033	8496947	3195	67	1069	302675	8535955	3240	63	470	247040	8420476
3151	183	480	318840	8496593	3196	68	1069	307951	8534276	3241	59	470	251570	8412891
3152	184	480	318641	8493440	3197	68	1069	300086	8535078	3242	56	470	247589	8399372
3153	184	480	312863	8493549	3198	68	1069	307405	8532340	3243	56	470	251966	8399219
3154	185	480	318872	8490946	3199	69	1069	303865	8532961	3244	55	470	251900	8396110
3155	185	480	311339	8491031	3200	69	1069	299702	8528956	3245	54	470	248454	8393724
3156	186	480	311631	8486610	3201	69	1069	303104	8529056	3246	54	470	244315	8398078

Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84				
Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y
3247	53	470	252056	8392729	3292	83	474	236581	8687754	3337	119	466	237133	8328561
3248	53	470	252560	8390466	3293	82	474	234139	8682601	3338	119	466	244607	8328106
3249	52	470	245922	8389464	3294	81	474	232921	8679565	3339	135	475	268542	8408320
3250	52	470	249064	8387961	3295	81	474	236859	8679818	3340	135	475	268745	8400964
3251	51	470	247294	8384842	3296	80	474	233841	8675811	3341	135	475	260346	8401509
3252	50	470	252002	8382161	3297	79	474	234622	8672310	3342	135	475	265335	8406456
3253	50	470	248341	8380978	3298	79	474	237681	8675634	3343	136	475	264923	8410842
3254	49	470	252518	8378661	3299	78	474	239358	8671826	3344	136	475	260168	8412425
3255	48	470	248734	8375488	3300	78	474	232665	8670630	3345	136	475	267065	8412708
3256	48	470	246969	8377425	3301	77	474	233361	8666879	3346	137	475	263036	8416840
3257	47	470	245388	8373456	3302	77	474	240020	8667708	3347	138	475	269008	8417609
3258	47	470	251216	8371785	3303	76	474	240007	8663719	3348	138	475	260798	8420028
3259	46	470	246242	8370111	3304	76	474	234625	8663201	3349	138	475	263795	8420040
3260	45	470	250939	8368178	3305	75	474	235177	8659280	3350	139	475	261397	8424254
3261	45	470	245664	8366857	3306	75	474	240337	8659685	3351	139	475	267171	8423107
3262	45	470	245233	8364495	3307	74	474	240263	8656568	3352	140	475	264649	8426583
3263	44	470	251678	8364062	3308	74	474	235840	8655380	3353	141	475	268175	8428318
3264	43	470	251183	8361025	3309	73	474	235906	8651863	3354	141	475	261047	8431538
3265	43	470	246271	8360665	3310	73	474	241400	8653278	3355	141	475	267861	8432637
3266	42	470	245682	8356558	3311	72	474	242213	8649502	3356	142	475	261397	8435033
3267	42	470	249815	8357487	3312	72	474	237629	8647776	3357	142	475	264864	8435477
3268	41	470	251117	8353287	3313	104	466	237020	8376904	3358	143	475	261534	8439366
3269	41	470	245456	8353003	3314	105	466	239862	8375294	3359	143	475	267047	8438516
3270	39	470	245601	8347882	3315	105	466	235582	8372202	3360	144	475	260587	8443896
3271	39	470	251853	8348430	3316	106	466	237329	8369098	3361	144	475	265755	8440968
3272	38	470	251334	8343013	3317	107	466	238611	8366155	3362	145	475	266685	8446100
3273	38	470	247249	8342681	3318	107	466	242801	8367466	3363	145	475	260936	8447149
3274	37	470	250752	8339508	3319	108	466	238635	8362274	3364	146	475	261152	8450384
3275	36	470	252175	8336758	3320	108	466	243148	8364438	3365	146	475	267675	8450003
3276	36	470	246859	8336864	3321	109	466	243045	8361287	3366	147	475	260765	8454483
3277	35	470	251777	8333631	3322	110	466	242902	8356892	3367	147	475	266681	8456192
3278	34	470	251299	8330049	3323	110	466	236673	8356592	3368	148	475	264429	8458860
3279	34	470	246246	8331518	3324	111	466	243166	8353923	3369	134	475	260307	8398140
3280	33	470	246259	8328728	3325	111	466	237142	8353662	3370	134	475	264906	8396969
3281	86	474	234597	8704593	3326	112	466	240693	8350628	3371	133	475	263006	8394208
3282	86	474	234947	8700880	3327	113	466	236794	8348941	3372	133	475	267900	8394459
3283	86	474	235466	8698339	3328	113	466	240882	8346836	3373	132	475	260198	8391848
3284	86	474	228360	8704216	3329	114	466	241440	8344478	3374	132	475	267840	8390103
3285	86	474	228167	8699035	3330	114	466	235855	8344519	3375	131	475	260116	8386925
3286	86	474	228768	8696326	3331	115	466	244254	8340794	3376	131	475	266427	8387427
3287	85	474	229902	8693960	3332	116	466	240021	8338773	3377	130	475	260667	8384228
3288	85	474	235148	8694041	3333	116	466	236706	8340519	3378	130	475	267188	8382115
3289	84	474	235479	8691646	3334	117	466	240567	8335428	3379	129	475	264291	8378699
3290	84	474	231822	8689532	3335	118	466	244521	8335846	3380	129	475	260080	8378451
3291	83	474	232537	8686318	3336	119	466	240424	8329093	3381	128	475	264517	8373436

Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84				
Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y
3382	127	475	266640	8371106	3427	27	476	273011	8439639	3472	1	476	269217	8334083
3383	127	475	259994	8370808	3428	28	476	272454	8444261	3473	1	476	265633	8334885
3384	126	475	259426	8365956	3429	29	476	272650	8448128	3474	33	1024	234203	8709379
3385	126	475	266510	8366774	3430	30	476	271971	8451884	3475	33	1024	229276	8705486
3386	125	475	259906	8362773	3431	31	476	273175	8455377	3476	33	1024	230353	8709342
3387	124	475	259933	8360427	3432	31	476	268851	8454536	3477	33	1024	229677	8701891
3388	124	475	266398	8359206	3433	32	476	268118	8458617	3478	34	1024	224530	8702106
3389	123	475	265444	8355650	3434	33	476	271913	8461247	3479	34	1024	224381	8705816
3390	122	475	263934	8352047	3435	34	476	259302	8455687	3480	34	1024	224741	8709579
3391	122	475	267377	8354666	3436	34	476	259030	8463360	3481	35	1024	220264	8706179
3392	121	475	259686	8350388	3437	34	476	254680	8462722	3482	35	1024	220630	8709488
3393	121	475	266358	8349354	3438	34	476	254671	8456630	3483	35	1024	219677	8703326
3394	120	475	266043	8345368	3439	35	476	260456	8458599	3484	36	1024	217109	8703291
3395	120	475	259842	8346019	3440	35	476	254896	8451829	3485	36	1024	216315	8705997
3396	119	475	260676	8341400	3441	36	476	255017	8449024	3486	36	1024	215335	8709740
3397	119	475	266107	8342751	3442	37	476	256323	8444446	3487	37	1024	212037	8703962
3398	118	475	265806	8339499	3443	38	476	261193	8441408	3488	37	1024	212141	8710167
3399	118	475	261541	8338778	3444	39	476	256473	8439025	3489	38	1024	208241	8710453
3400	9	476	273277	8369706	3445	40	476	256856	8434607	3490	38	1024	208225	8703248
3401	9	476	273549	8366214	3446	41	476	255175	8436866	3491	39	1024	203915	8703598
3402	9	476	269205	8370061	3447	41	476	257221	8431283	3492	40	1024	201105	8703869
3403	9	476	270167	8363796	3448	42	476	257508	8426894	3493	40	1024	201112	8710736
3404	10	476	272952	8374192	3449	42	476	261882	8427404	3494	41	1024	196458	8711408
3405	10	476	266949	8373294	3450	43	476	257471	8423414	3495	41	1024	196523	87044107
3406	11	476	268982	8377788	3451	44	476	256691	8419884	3496	42	1024	193109	8704055
3407	12	476	272580	8380789	3452	45	476	262283	8417557	3497	42	1024	192713	8710458
3408	12	476	266359	8381535	3453	46	476	255550	8412567	3498	43	1024	189175	8710944
3409	13	476	267939	8385280	3454	47	476	257942	8410023	3499	43	1024	189063	8703764
3410	13	476	272428	8385968	3455	47	476	262716	8408853	3500	32	1024	233839	8701834
3411	14	476	274333	8389799	3456	48	476	257120	8407533	3501	32	1024	238198	8702909
3412	15	476	274276	8393420	3457	48	476	255614	8404717	3502	32	1024	237026	8709044
3413	16	476	270620	8397326	3458	48	476	261308	8405753	3503	31	1024	241348	8708866
3414	18	476	273581	8403850	3459	49	476	255720	8401527	3504	31	1024	242282	8702164
3415	18	476	268900	8404205	3460	8	476	267451	8361266	3505	30	1024	246330	8702067
3416	19	476	273929	8408772	3461	8	476	271909	8361604	3506	30	1024	246641	8708520
3417	20	476	273532	8411775	3462	7	476	272124	8356050	3507	45	1024	820923	8734935
3418	21	476	273254	8414092	3463	6	476	271756	8351781	3508	45	1024	818636	8730151
3419	22	476	273805	8419000	3464	6	476	268560	8351446	3509	45	1024	824170	8733732
3420	22	476	269340	8421167	3465	5	476	272608	8348877	3510	45	1024	818059	8735426
3421	23	476	267289	8424738	3466	4	476	273066	8346127	3511	46	1024	822565	8728497
3422	23	476	273132	8425121	3467	3	476	273167	8342627	3512	46	1024	826918	8730153
3423	24	476	273942	8428678	3468	3	476	268059	8341937	3513	47	1024	823836	8726551
3424	25	476	273523	8432254	3469	2	476	271649	8337675	3514	47	1024	172826	8726070
3425	26	476	272769	8435820	3470	2	476	267702	8338381	3515	47	1024	175454	8729364
3426	26	476	267761	8435046	3471	1	476	272388	8332969	3516	48	1024	178540	8729245

Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84				
Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y
3517	48	1024	177835	8725552	3562	10	1024	303709	8711680	3607	17	472	261066	8652031
3518	49	1024	175164	8724396	3563	10	1024	305310	8716129	3608	18	472	261191	8649088
3519	49	1024	179617	8723041	3564	9	1024	307302	8710608	3609	18	472	267178	8649355
3520	49	1024	178496	8720305	3565	8	1024	311280	8713499	3610	19	472	267448	8645751
3521	49	1024	183310	8724768	3566	8	1024	310274	8709414	3611	19	472	261387	8645470
3522	50	1024	186657	8724026	3567	7	1024	314050	8711166	3612	20	472	261361	8643035
3523	50	1024	183314	8718351	3568	6	1024	320362	8711527	3613	21	472	266004	8640358
3524	44	1024	817062	8739823	3569	5	1024	321311	8705228	3614	21	472	259970	8639680
3525	44	1024	823671	8734767	3570	4	1024	328387	8711308	3615	22	472	260520	8635796
3526	44	1024	813876	8739388	3571	59	1024	234209	8697647	3616	22	472	266878	8635784
3527	29	1024	247905	8696696	3572	61	1024	242017	8698446	3617	23	472	266677	8632545
3528	29	1024	238922	8695751	3573	62	1024	246659	8696023	3618	23	472	260307	8632302
3529	29	1024	243414	8692707	3574	58	1024	224306	8697074	3619	24	472	260568	8629041
3530	28	1024	250647	8699908	3575	57	1024	220998	8697420	3620	24	472	266703	8628202
3531	27	1024	246670	8707278	3576	57	1024	218471	8697435	3621	25	472	266995	8625496
3532	27	1024	251062	8703798	3577	1	472	263873	8708781	3622	25	472	260178	8625485
3533	26	1024	255562	8706140	3578	1	472	259377	8716808	3623	26	472	260016	8621331
3534	26	1024	251572	8711173	3579	2	472	263980	8705527	3624	26	472	267044	8623159
3535	25	1024	251804	8707065	3580	2	472	258073	8705157	3625	27	472	266798	8618271
3536	25	1024	258535	8708692	3581	3	472	257884	8701516	3626	27	472	260327	8618247
3537	25	1024	253385	8713896	3582	3	472	264942	8701416	3627	28	472	261002	8615222
3538	24	1024	260908	8712755	3583	4	472	264313	8698959	3628	28	472	267468	8614910
3539	24	1024	255103	8716333	3584	4	472	257135	8698379	3629	29	472	267354	8611594
3540	23	1024	262961	8715937	3585	5	472	258059	8693260	3630	29	472	261174	8612356
3541	22	1024	255745	8717207	3586	5	472	264715	8694092	3631	30	472	260969	8608180
3542	22	1024	259116	8720822	3587	6	472	265123	8689588	3632	30	472	267896	8608762
3543	21	1024	265709	8720342	3588	6	472	258342	8689527	3633	31	472	268534	8605596
3544	21	1024	262817	8723721	3589	7	472	258778	8685807	3634	31	472	261176	8604101
3545	20	1024	259109	8725930	3590	7	472	265229	8685698	3635	32	472	261430	8600856
3546	19	1024	269266	8723333	3591	8	472	259359	8682694	3636	32	472	268140	8602213
3547	19	1024	264626	8725338	3592	9	472	265847	8679794	3637	33	472	268402	8598289
3548	17	1024	270685	8722188	3593	9	472	258292	8678665	3638	33	472	261126	8597309
3549	17	1024	275917	8715903	3594	10	472	258820	8674387	3639	34	472	261138	8595098
3550	17	1024	275001	8723640	3595	10	472	266144	8675359	3640	34	472	268341	8596106
3551	16	1024	280987	8716783	3596	11	472	266241	8671937	3641	35	472	269180	8592212
3552	16	1024	281226	8723112	3597	11	472	259125	8671979	3642	35	472	261476	8591674
3553	15	1024	281137	8720886	3598	12	472	259457	8668170	3643	36	472	260959	8588682
3554	15	1024	285630	8720530	3599	12	472	266297	8668391	3644	36	472	269299	8588274
3555	14	1024	288321	8719514	3600	13	472	262694	8664919	3645	37	472	268443	8584314
3556	14	1024	288280	8713201	3601	14	472	266696	8662444	3646	37	472	262374	8584402
3557	13	1024	293451	8717977	3602	14	472	259586	8662396	3647	38	472	261118	8580888
3558	12	1024	295755	8717969	3603	15	472	260121	8658653	3648	39	472	268846	8580395
3559	12	1024	296354	8712926	3604	15	472	265807	8658640	3649	39	472	268858	8578610
3560	11	1024	300859	8716721	3605	16	472	263237	8655506	3650	39	472	261723	8577970
3561	11	1024	299780	8712086	3606	17	472	266787	8653865	3651	40	472	261996	8574363

Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84					Coordenadas UTM-WGS84				
Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y	Ponto	Foto	Fiada	X	Y
3652	40	472	268874	8574748	3697	17	465	817229	8722491	3742	41	465	817226	8647567
3653	41	472	268650	8571744	3698	18	465	817313	8719429	3743	42	465	823216	8644793
3654	41	472	262171	8570633	3699	18	465	823441	8720141	3744	42	465	817649	8643554
3655	42	472	262375	8567564	3700	19	465	823145	8716881	3745	43	465	818908	8641027
3656	42	472	268511	8568377	3701	19	465	817322	8716552	3746	43	465	824124	8640581
3657	43	472	262461	8563990	3702	20	465	817605	8713250	3747	44	465	819721	8637329
3658	43	472	269011	8564654	3703	20	465	822935	8713552	3748	44	465	824690	8638301
3659	44	472	269413	8561539	3704	21	465	817005	8710124	3749	45	465	824621	8635388
3660	44	472	262175	8561570	3705	22	465	824106	8707716	3750	45	465	820078	8634482
3661	45	472	268665	8558394	3706	22	465	820705	8708062	3751	46	465	824188	8631824
3662	45	472	262397	8558624	3707	23	465	817310	8706315	3752	46	465	820491	8631356
3663	46	472	268755	8555673	3708	23	465	823552	8705179	3753	47	465	819830	8627788
3664	46	472	263225	8554855	3709	24	465	817450	8701760	3754	47	465	825448	8629050
3665	47	472	69207	8551750	3710	24	465	824195	8702193	3755	48	465	826063	8625838
3666	47	472	263194	8551931	3711	25	465	823204	8698662	3756	48	465	819779	8624730
3667	48	472	263470	8548989	3712	26	465	817771	8696644	3757	49	465	825591	8622967
3668	48	472	269167	8548144	3713	27	465	819697	8693955	3758	49	465	818793	8621276
3669	49	472	263727	8546001	3714	27	465	816390	8692462	3759	50	465	825690	8619343
3670	50	472	269899	8544094	3715	27	465	821333	8691200	3760	50	465	819828	8618319
3671	50	472	263645	8541392	3716	28	465	817954	8689421	3761	51	465	820634	8615585
3672	50	472	268829	8541894	3717	28	465	823926	8690112	3762	51	465	825295	8615330
3673	51	472	269694	8538789	3718	29	465	816891	8685544	3763	52	465	825269	8612271
3674	51	472	263866	8539144	3719	29	465	822209	8685138	3764	52	465	821862	8611985
3675	52	472	269642	8536070	3720	30	465	817542	8681305	3765	53	465	820236	8608201
3676	52	472	263066	8535187	3721	30	465	824705	8682213	3766	53	465	825099	8608672
3677	53	472	270020	8532702	3722	31	465	823780	8678653	3767	8	475	821933	8731886
3678	53	472	263564	8532754	3723	32	465	817705	8678585	3768	8	475	822828	8725379
3679	54	472	270466	8528074	3724	32	465	818225	8675472	3769	8	475	826386	8733791
3680	54	472	263476	8529502	3725	32	465	824360	8676044	3770	8	475	174717	8734225
3681	55	472	264536	8524472	3726	33	465	824020	8673357	3771	9	475	172789	8723160
3682	55	472	269834	8524693	3727	33	465	817323	8673155	3772	9	475	822810	8729726
3683	56	472	270266	8521103	3728	34	465	823720	8670172	3773	10	475	175822	8719697
3684	56	472	263846	8521595	3729	34	465	817878	8670100	3774	11	475	176159	8716401
3685	57	472	264288	8518168	3730	35	465	823053	8666536	3775	12	475	176229	8713969
3686	57	472	270544	8518426	3731	36	465	817836	8663847	3776	13	475	176121	8710729
3687	58	472	270090	8514418	3732	36	465	824690	8662693	3777	14	475	176365	8705723
3688	58	472	264072	8514684	3733	37	465	824632	8660551	3778	15	475	176562	8702743
3689	59	472	264387	8510401	3734	37	465	817410	8660712	3779	16	475	824744	8697172
3690	59	472	269931	8510827	3735	38	465	824432	8657742	3780	16	475	177011	8698094
3691	60	472	270051	8507688	3736	38	465	817834	8657463	3781	17	475	177724	8695376
3692	60	472	264864	8507908	3737	39	465	823211	8653120	3782	18	475	178005	8691632
3693	15	465	816113	8735360	3738	39	465	819624	8654184	3783	18	475	824931	8691877
3694	15	465	816578	8729849	3739	40	465	823201	8650316	3784	19	475	176220	8688313
3695	16	465	816858	8725431	3740	40	465	818250	8650839	3785	20	475	176737	8685052
3696	17	465	823218	8722989	3741	41	465	823199	8647737	3786	20	475	825193	8684726

Coordenadas UTM-WGS84				
Ponto	Foto	Fiada	X	Y
3787	21	475	177442	8681196
3788	22	475	178245	8677961
3789	23	475	178618	8674299
3790	24	475	826639	8670357
3791	25	475	178492	8668266
3792	26	475	175693	8663977
3793	26	475	174201	8668181
3794	26	475	826052	8663801
3795	27	475	826257	8659521
3796	27	475	176724	8659760
3797	28	475	174032	8656107
3798	28	475	177753	8656901
3799	29	475	175059	8652973
3800	30	475	178725	8650436
3801	30	475	174177	8650655
3802	31	475	174951	8647119
3803	31	475	178863	8647044
3804	32	475	178725	8643243
3805	32	475	175237	8643025
3806	33	475	177266	8640194
3807	33	475	825637	8639755
3808	34	475	826273	8635413
3809	34	475	178947	8635922
3810	35	475	179552	8632260
3811	35	475	174171	8631309
3812	36	475	175121	8627460
3813	36	475	179335	8627943
3814	37	475	179699	8624568
3815	37	475	175202	8624348
3816	38	475	180163	8622239
3817	38	475	175244	8621136
3818	39	475	175880	8617882
3819	39	475	179737	8619643
3820	40	475	179764	8614690
3821	40	475	176220	8614494
3822	41	475	179718	8611274
3823	41	475	176102	8611159
3824	42	475	176202	8606846
3825	42	475	180306	8607301
3826	43	475	176516	8603491
3827	43	475	180423	8603583
3828	7	475	826000	8736620
3829	7	475	174108	8736887
3830	6	475	825686	8740505
3831	6	475	173954	8740422

Coordenadas UTM-WGS84				
Ponto	Foto	Fiada	X	Y
3832	31	1029	521085	8737850
3833	32	1029	523544	8739201
3834	33	1029	521429	8734966
3835	33	1029	521062	8737811
3836	35	1029	511446	8732474
3837	37	1029	501353	8727676